Nur für den Dienstgebrauch!

Ju 87 B-2

Betriebsanleitung

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines

Übersichtstafeln

Kennzeichen des Flugzeugmusters Ju 87 B-2 Seite

Flugwerk

Rumpfwerk I
Fahrwerk I
Leitwerk I
Steuerwerk I
Tragwerk II

Triebwerk

Motor
Luftschraube
Behälter II

Wertangaben des Flugzeugmusters Ju87B-2 III

Übersicht IV

Übersicht und Hauptmaße V

Träger- und Spantbezeichnung VI

Deckel- und Klappenübersicht

Übersicht VII
Zusammenstellung VIII

Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit X

Allgemeines über Wartung und Prüfung

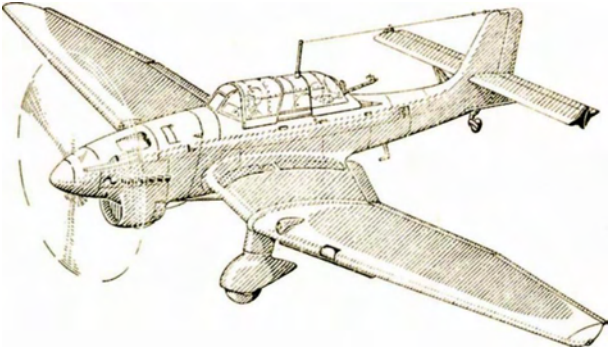
Kugelverschraubungen 01
Stoßstangenköpfe 02
Kennzeichnung der Stoßstangen 03
Deckel und Klappen 03
Argus-Rohrkupplungen 03
Abdrücken der Leitungen 04
Farbige Kennzeichnung von Leitungen 04
Reinigung und Anstrichpflege 05
Überholungen

Teilüberholungen 06
Grundüberholungen 06

Nur für den Dienstgebrauch!

Betriebsanleitung

Ju 87B-2



Einmotoriges Land – Sturzkampfflugzeug
mit Jumo 211 D-Motor

Juni 1940

JUNKERS FLUGZEUG-UND-MOTORENWERKE AG.
DESSAU · FLUGZEUGBAU STAMMWERK
FERNRUF: 4051 DRAHTWORT: JFA

Zur Beachtung!

Diese (JFM) Betriebsanleitung läuft gleichzeitig als (RLM) Dienstanweisung unter der Bezeichnung

D. (Luft) T. 2335/1

Ausgabe Juni 1940

Ju 87 B-2

Vorläufiges Flugzeug-Handbuch (Betriebsanleitung)

Manuskript (Bild und Text), JFM · Satz und Drude: Gebr. Feyl, Berlin

Zweck

Einleitung

Die Betriebsanleitung Ju 87 B-2 soll, wie der Name bereits sagt, alle zum Betrieb dieses Flugzeuges notwendigen Anleitungen geben. Sie bezweckt nicht, Fachkräfte zu ersetzen, vielmehr soll sie als Taschenbuch und Nachschlagewerk den Betrieb, die Wartung und die Überprüfung des Flugzeuges erleichtern und gleichzeitig als Unterweisung bei der Ausbildung dienen. Bezüglich Zusammenbau und Instandhaltung ist daher nur das unbedingt Notwendige enthalten. Teilüberholungen sowie Grundüberholungen und die damit zusammenhängenden Prüfungen sind stets von einer Werft bzw. entsprechendem Werkstätten-Betrieb auszuführen.

Gliederung

Die **Inhalts-Übersicht** trägt zur Erhöhung der Übersichtlichkeit der Betriebsanleitung bei und zeigt lediglich die Hauptabschnitte auf, deren Kennziffern in den Seitenzahlen deutlich hervortreten und dadurch das Nachschlagen bzw. die Handhabung des Taschenbuches wesentlich erleichtern.

Die **Inhalts-Verzeichnisse** leiten sodann die einzelnen Hauptabschnitte ein und geben für die jeweiligen Abhandlungen die genauen Seitenzahlen an.

Die Hauptabschnitte 1-9 bilden das Kernstück der Betriebsanleitung und entsprechen einschließlich ihrer Kennziffern den 9 Konstruktions-Gruppen des Flugzeuges.

Die Hauptabschnitte 0, 10, 11 und 12 ergänzen die rein technischen Abhandlungen der Hauptabschnitte 1-9 zu einer den praktischen Erfordernissen in jeder Beziehung angepaßten Betriebsanleitung.

Die Betriebsanleitung gliedert sich in folgende Hauptabschnitte:

0 - Allgemeines	gibt einen Überblick üb. das gesamte Flugzeug
1 - Rumpfwerk **2 - Fahrwerk** **3 - Leitwerk** **4 - Steuerwerk** **5 - Tragwerk** **6 - Triebwerksgerüst** **7 - Triebwerksanlage** **8 - Triebwerksbehälter** **9 - Ausrüstung**	diese Hauptabschnitte sind entsprechend der fertigungsmäßigen Gliederung des Flugzeuges nach Baugruppen usw. weiter unterteilt und inhaltlich nach **Beschreibung — Betrieb — Wartung und Prüfung** ausgerichtet.
10 - Flugbetrieb	behandelt den praktischen Flugbetrieb ein schließlich täglicher Wartung
11 - Beförderung	zeigt die Verlade-u. Beförderungsmöglichkeit
12-Anhang	enthält die Druckschriften fremder Firmen, Gerätebeschreibungen, Meßblätter usw.

Durch diese Gliederung ist die Forderung nach kurzer, klarer Einteilung des Stoffes am zweckmäßigsten erfüllt.

Hinweise

Durch die ständig fortschreitende Weiterentwicklung der Flugzeuge ist es nicht möglich, daß sämtliche Angaben in vorliegender Betriebsanleitung stets in allen Punkten mit der Ausführung im Flugzeug übereinstimmen. Es wird daher gelegentlich notwendig sein, diese Druckschrift nur sinngemäß anzuwenden.

Größere Änderungen werden dem Flugzeughalter durch **Berichtigung** oder **Deckblatt,** durch **Änderungsanweisung, Technische Mitteilungen** usw. bekanntgegeben.

Die **Ausbesserungs-Anleitung** (für Junkers Metall-Flugzeuge) ist bei Ausbesserungsarbeiten zu Grunde zu legen.

Die **(Haupt-)Ersatzteil-Liste Ju87B-2** enthält die bei Ausbesserung benötigten Ersatzteile. Die reiche Bebilderung dieser Liste bildet eine wertvolle Ergänzung der Betriebsanleitung.

Die **Kurzbetriebsanleitung (KBA) Ju 87 B-2** ist als Sonderdruckschrift zu betrachten und faßt im wesentlichen das in der Betriebsanleitung im Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb" Gesagte nochmals zusammen.

Die **Bordfunkanlage** ist in der Druckschrift D (Luft) T 2335/2 behandelt, die vom Generalluftzeugmeister herausgegeben ist.

Die **Bewaffnung** ist in der „Beschreibung, Einbau- und Prüfvorschrift für die Bewaffnung Ju87B-1, B-2, L.Dv. 577/2" erfaßt.

Für einwandfreien Betrieb des Flugzeuges ist es unbedingt erforderlich, das verantwortliche Flugzeug-Personal mit dem Inhalt dieser Anleitungen vertraut zu machen.

Zur allgemeinen Vervollkommnung sei auf die „Lehrblätter für die Technische Ausbildung in der Luftwaffe (TS-Lehrblätter)" verwiesen.

JUNKERS FLUGZEUG- UND -MOTORENWERKE

AKTIENGESELLSCHAFT

DESSAU

Juni 1940

INHALTSÜBERSICHT

0 Allgemeines
1 Rumpfwerk
2 Fahrwerk
3 Leitwerk
4 Steuerwerk
5 Tragwerk
6 Triebwerksgerüst
7 Triebwerksanlage
8 Triebwerksbehälter
9 Ausrüstung
Allgemeines 90
Drucköl-Anlage 91
Elt-Anlage 92
10 Flugbetrieb einschl. Schmierpläne
11 Beförderung und Zusammenbau
12 Anhang

Zur Beachtung: Die **Inhaltsübersicht** gibt lediglich die Bezeichnung der einzelnen Hauptabschnitte und ihrer Kennziffern an, die weitere Gliederung und Unterteilung ist jeweils aus den einleitenden **Inhaltsverzeichnissen** der Abschnitte zu ersehen. Die Hauptabschnitte 1 bis 9 entsprechen einschließlich der Kennziffer der fertigungsmäßigen Gliederung des Flugzeuges.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

0

Allgemeines

Juni 1940

Allgemeines über Auf- und Abbau Seite

Ablegen von Werkzeug ... 07
Kennzeichnung von Teilen ... 07
Begehen der Flügel ... 07
Gepolsterte Unterlagen ... 07
Vorspannung von Seilzügen ... 08

Verankern, Abdecken und Abschleppen des Flugzeuges

Verankerung und Abdecken ... 10
Abschleppen des Flugzeuges ... 11

beauchen Sie unserw Webseite auf www.cockpitinstrumente.de
www.cockpitinstrumente.de

Allgemeines

Übersichtstafeln

Kennzeichen des Flugzeugmusters Ju 87 B-2

Flugwerk

Rumpfwerk

In Schalenbauweise hergestellter ovaler Glattblechrumpf, mit 4 Längsholmen und senkrecht dazu angeordneten Spanten. Der Rumpf ist mit dem Flügelmittelstück fest verbunden.

Der als Nutzraum (Führer- und Schützenraum) ausgebildete Teil des Rumpfes ist nach vorn zum Motor durch einen Brandschott und nach dem Rumpfende zu durch einen Vollspant abgeschottet. Der Führersitz ist durch Handhebel verstellbar; der Schützensitz ist drehbar gelagert. Beide Sitze sind so ausgestaltet, daß Sitzfallschirme Verwendung finden können. Führer- und Schützenraumdach sind je durch ein abwerfbares Schiebedach überdeckt.

Durch einen kräftig ausgebildeten Überschlagspant sind Führer- und Schützenraum voneinander getrennt.

Fahrwerk

Das Fahrwerk ist als Einbeinfahrwerk ausgeführt. Die Abfederung erfolgt durch KPZ-Federbeine. Die mit Mitteldruckbereifung versehenen Räder können durch Drucköl-Fußspitzenbremsen einzeln gebremst werden.

Die Fahrwerkshälften sind in ihren einzelnen Teilen und im ganzen austauschbar ausgebildet.

Das Rumpfende besitzt einen abgefederten, allseitig drehbaren Radsporn, der vom Führersitz aus in Flugrichtung festgestellt werden kann.

Steuerwerk

Abgestrebtes Gelenkflügel-Höhenleitwerk, mit im Fluge verstellbaren Trimmklappen am Höhenruder. Die Höhenflosse ist mittels Drucköl verstellbar. Ihre Verstellung erfolgt zwangsläufig mit der Verstellung der Landeklappen. Zentral angeordnetes trapezförmiges Gelenkflügel-Seitenleitwerk mit im Fluge verstellbarer Trimmklappe am Ruder.

Höhen- und Quersteuerung erfolgt durch Steuerknüppel. Seitensteuerung durch Fußhebelpaar. Verstellung der Lande-Wappen sowie der Höhenflosse erfolgt mittels Drucköl durch Schalthebel an der linken Rumpfseitenwand. Die unter dem

Flügel angebrachten Sturzflug-Bremsklappen werden ebenfalls mittels Drucköl durch einen Schalthebel an der linken Rumpfseitenwand betätigt. Gleichzeitig mit dem Anstellen der Sturzflugbremse wird der Ausschlag des Höhenruders durch einen Anschlag verkleinert (Sicherheitssteuerung), so daß ein unzulässig starkes Abfangen verhindert wird.
Die Abfangvorrichtung, die selbsttätig beim Anstellen der Sturzflugbremse vorgespannt wird, leitet durch Verstellen der Trimmklappe am Höhenruder das Abfangen ein, sobald die Bombe auslöst.

Tragwerk Freitragendes Tragwerk, unterteilt in Tragflügelmittelstück, welches mit dem Rumpf fest verbunden ist, und den Tragflügeln, die am Mittelstück durch je 4 Kugelverschraubungen angeschlossen sind. Das Tragwerk ist als Junkers-Doppelflügel ausgebildet. Die Landeklappen sind in 3 Teile unterteilt.

Triebwerk

Motor Jumo 211 D flüssigkeitsgekühlter 12 Zylinder-Viertakt-Motor mit in 60° V-Form hängenden Zylindern. Einspritzmotor mit Hochdrucklader, automatischer Druckregelung. Der Lader ist mit Zweiganggetriebe als „Bodenlader" und „Höhenlader" umschaltbar.

Untersetzungsgetriebe zur Luftschraube 1,55:1.

Leistungen in Bodennähe

Abflugleistung: . . . . . Nmax~1200PS
Steig- und Kampfleistung: . . . . . Nmax~ 900 PS
Dauerleistung: . . . . . Nmax~ 800 PS

Leistungen in Nennhöhe der Bodenladerstufe

Steig- und Kampfleistung: . . . . . Nmax ~ 1000 PS
Dauerleistung: . . . . . Nmax~ 900 PS

Leistungen in Nennhöhe der Höhenladerstufe

Steig- und Kampfleistung: . . . . . Nmax~ 900 PS
Dauerleistung: . . . . . Nmax~- 800 PS

Luftschraube Dreiflügelige vollautomatische Junkers-Verstell-Luftschraube „VS5" mit Heine-Holzblättern, Durchmesser 3,4 m.

Behälter Je 1 leckgeschützter Kraftstoffbehälter in den Tragflügeln mit insgesamt etwa 480 Liter Inhalt, 1 ungeschützter Schmierstoffbehälter zwischen Spant 1 und 2 mit etwa 47 Liter Inhalt.

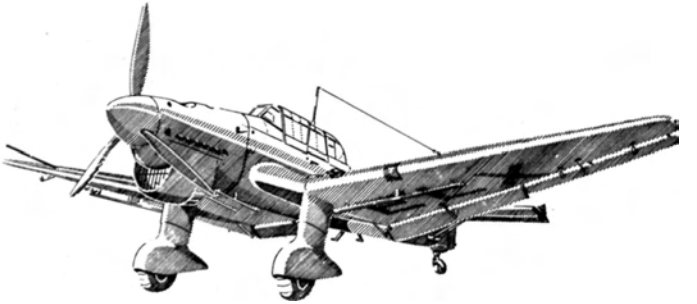
Wertangaben des Flugzeugmusters Ju 87 B-2

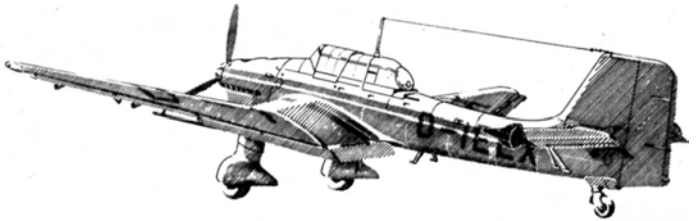
Motor: Jumo 211 D-Motor Wasserkühlung

Luftschraube: 3-flügelige vollautomatische Junkers „VS5" Verstelluftschraube

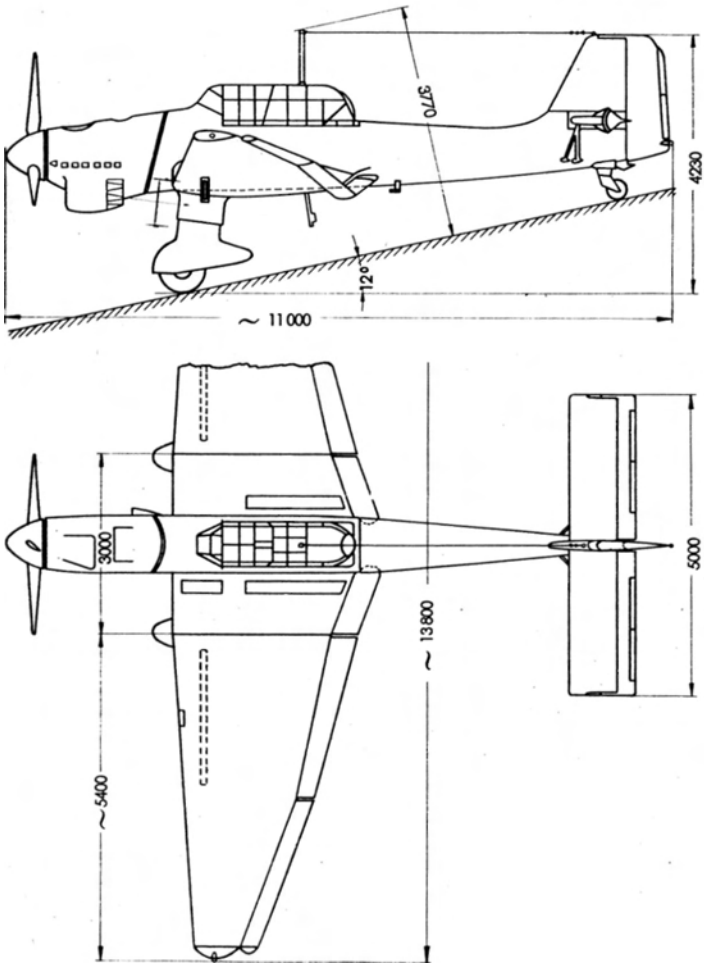
Tragfläche	31,9 m²	Leistungsbelastung	4,56 kg/PS
Spannweite	13,8 m	Flächenbelastung	135,5 kg/m²

Motor	Jumo 211 D
Motorleistung	950 PS
in Nennhöhe	5400 m
bei Drehzahl	2300/1490 U/min
Rüstgewicht	3205 kg
Besatzung (2 Mann)	200 kg
Kraftstoff	370 kg
Schmierstoff	43 kg
Nutzlast: Bomben	500 kg
Munition	48 kg
Fluggewicht ($G_{Abflug} = G_A$)	4390 kg
Dienstgipfelhöhe G_A (d. i. mit 500 kg Bombe)	8200 m
Dienstgipfelhöhe G_{mittel} (ohne Bomben)	9300 m
Kraftstoffverbrauch bei VR in 5500 m Höhe	275 l/h
Flugstrecke bei VR in 4000 m Höhe	500 km

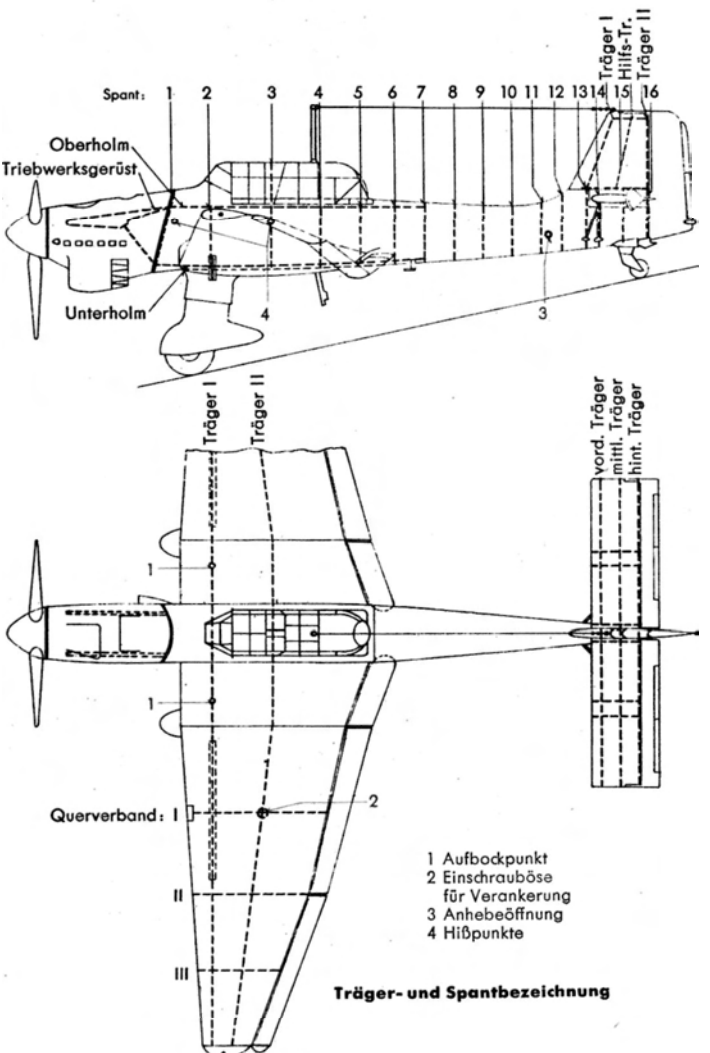




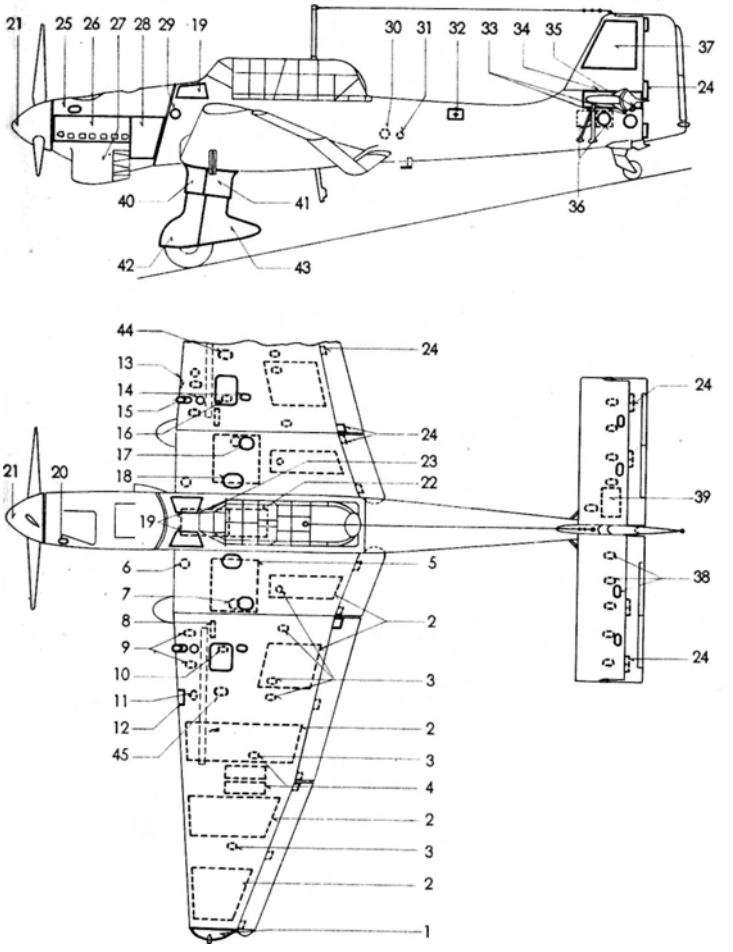
Übersicht der Ju 87 B-2



Übersicht und Hauptmaße der Ju 87 B-2



Träger- und Spantbezeichnung



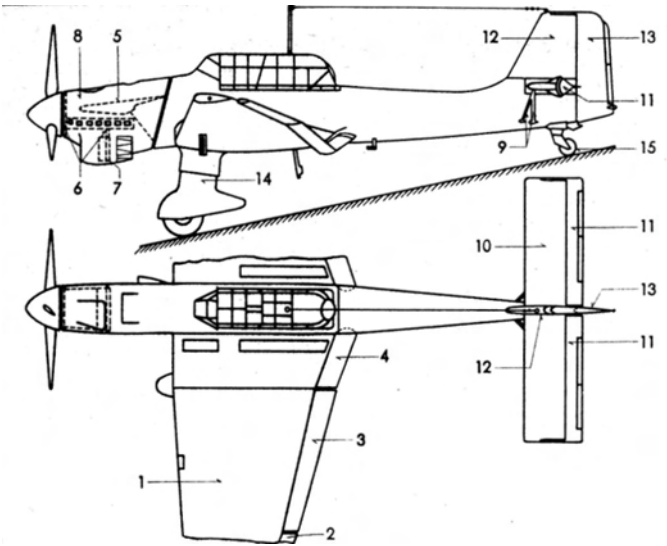
Deckel- und Klappen-Übersicht

Deckel-und Klappen-Übersicht (siehe Seite 0 VII)

Nr.	Lage	Zweck	Befestigung
1	Tragflügel-Endkappe	Kabelkupplung	Senkschrauben
2	Tragflügel-Unterseite	Tragwerkswartung und Steuerungsausbau	Senkschrauben
3	Tragflügel-Unterseite	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
4	Tragflügel-Unterseite	Abwurfwaffe Träger, Flügel	Sechskantschrauben
5	Tragflügel-Unterseite	Kraftstoffbehälterausbau	Senkschrauben
6	Tragflügel-Unterseite	Bremsleitg.-Verschraubg.	Schnellverschluß
7	Tragflügel-Unterseite	Kraftstoffablaß	Schnellverschluß
8	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
9	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
10	Tragflügel-Unterseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
11	Tragflügel-Unterseite links	Scheinwerfer: Wartung — Einstellung	Schnellverschluß
12	Tragflügel-Nase links	Scheinwerfer	
13	Tragflügel-Nase rechts	Starre Schußwaffe Ziellinienprüfer	Schnellverschluß
14	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe	Schnellverschluß
15	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe Verkleidung	Senkschrauben
16	Tragflügel-Oberseite	Starre Schußwaffe; Ausb. d. Einziehstr. f. Sturzflugbr.	Riegelverschluß
17	Tragflügel-Oberseite	Kraftstoff-Standanzeige	Schnellverschluß
18	Tragflügel-Oberseite	Kraftstoffeinguß	Schnellverschluß
19	Rumpf-Oberseite	Einspritzbehälter und Instrumentenwartung	Schnellverschluß
20	Triebwerksverkleidung	Kühlstoffeinguß	Schnellverschluß
21	Luftschraubenkappe	Luftschraubenwartung	Schraubverbindung
22	Rumpf-Unterseite	Abwurfwaffe — Träger, Rumpf	Senkschrauben
23	Rumpf-Unterseite, Fenster	Schmierst.-Beh.-Ausbau	Senkschrauben
24	Ruder und Klappen	Ruder und Klappenausbau	Senkschrauben
25	Triebwerksverkleidung oben	Triebwerkswartung	Schnellverschluß
26	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schraubverbindung
27	Triebwerksverkleidung unten	Triebwerkswartung	Schnellverschluß
28	Triebwerksverkleidung Seite	Triebwerkswartung	Schnellverschluß

Deckel- und Klappen-Übersicht (siehe Seite 0VII)

Nr.	Lage	Zweck	Befestigung
29	Rumpfseite links	Schmierstoffeinguß	Schnellverschluß
30	Rumpfseite rechts	Sauerstoff-Füllanschluß	Schnellverschluß
31	Rumpfseite rechts	Anschl. f. elektr. Bordnetz	Schnellverschluß
32	Rumpfseite links	Sanitätspack	Scheibe
33	Rumpfseite links	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
34	Rumpfseite links und rechts	Fl.-Verkl.-Steuerw.-Wartg.	Senkschrauben
35	Rumpfseite links und rechts	Federbeinausbau	Federverschluß
36	Rumpfseite rechts	Steuerwerkswartung	Senkschrauben
37	Seitenflosse links	Zellen- u. Steuerw.-Wartg.	Senkschrauben
38	Höhenflosse oben und unten	Steuerwerkswartung	Schnellverschluß
39	Höhenflosse unten rechts	Sicherheitssteuerung	Senkschrauben
40	Fahrgestellverkleidung oben vorn	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
41	Fahrgestellverkleidung oben hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
42	Fahrgestellverkleidung unten vorn	Reifenwechsel	Schnellverschluß
43	Fahrgestellverkleidung unten hinten	Fahrgestellwartung	Schraubverbindung
44	Tragflügel unten rechts	Druckluftanschluß	Schnellverschluß
45	Tragflügel Unterseite	Einziehstr., Sturzflugbr.	Senkschrauben



Nr.	Benennung	Anschluß an	Anschluß durch
1	Tragwerk-Flügel	Tragwerk-Mittelstück = Tm	4 Kugelverschraubungen
2	Querruder, außen	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
3	Verstellklappe, Mitte	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
4	Verstellklappe, innen	Tf-Klappe und Tm	2 Sechskantschrauben
5	Triebwerksgerüst	Rumpfwerk	5 Kugelverschraubungen
6	Triebwerksverkleidungs-gerüst	Motor u.Triebwerksgerüst	6 6kt-Schrauben a. Motor 2 Gewindebolz. a. Mot.
7	Kühler	Motor u. Kühlerspant	2 Gewindebolzen und 1 Strebe
8	Triebwerks- und Kühler-verkleidung	Ringspant u: Kühlerspant	Hebel- u. Schnellverschl.
9	V-Streben	Rumpf und Höhenflosse	3 Sechskantschrauben
10	Höhenflosse	Rumpfwerk	3 Sechskantschrauben
11	Höhenruder	Höhenflosse	4 Sechskantschrauben
12	Seitenflosse	Rumpf	2 Gewindebolzen und 4 Sechskantschrauben
13	Seitenruder	Seitenflosse	3 Sechskantschrauben
14	Fahrgestellhälfte	Tragwerk-Mittelstück = Tm	3 Sechskantschrauben a. Fahrgestellanschl.
15	Sporn rad	Rumpfende	1 Bolzen u. 1 Lager mit 9 Sechskantschrauben

Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit

Die Spaltverkleidung bzw. Verkleidungsbleche von Tragflügel, Höhenflosse und Fahrgestell sind mit Senkschrauben befestigt.

Allgemeines über Wartung und Prüfung

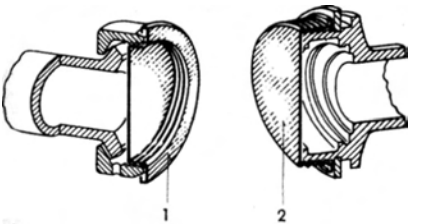
Im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" der Betriebsanleitung sind die Vorschriften angegeben, die sich wiederholen und deren Kenntnis für das Bedienungspersonal von allgemeiner Wichtigkeit ist.

Kugelverschraubungen

Die Verbindung zwischen Tragwerk-Mittelstück und Tragflügel, Rumpfwerk und Motorvorbau mit seinen Streben und Abstützungen sowie der Anschluß der Seitenflossen sind durch Kugelverschraubungen hergestellt. Die verschiedenen Ausführungen dieser Kugelverschraubungen sind der Art der Beanspruchungen und des entsprechenden Anschlusses angepaßt (siehe Hauptabschnitt 1 „Rumpfwerk", 3 „Leitwerk", 5 „Tragwerk", *6* „Triebwerksgerüst").

Werden Flugzeugteile an den Kugelverschraubungen abgenommen, so sind zuerst die unteren und dann die oberen Überwurfmuttern mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel zu lösen. Erfolgt das Ablösen für längere Zeit oder soll der abgenommene Teil ausgebessert werden, so sind, um Tanzen der Überwurfmuttern und damit Einkerbungen von den Hälsen der Kugelpfanne zu vermeiden, die Überwurfmuttern durch Ein- oder Überschrauben entsprechend ausgebildeter Blechschutzkappen (Abb. 1) (1 und 2) festzuhalten.

Zum Schutz des Außengewindes wird eine Blechschutzkappe (2) übergeschraubt; für Innengewinde ist eine besonders hierfür ausgebildete Blechschutzkappe (1) zu verwenden. Sind diese Schutzverschraubungen nicht vorhanden, so müssen die Kugelpfannenhälse mit Lappen oder dergleichen umwickelt werden.



1 Blechschutzkappe für Innengewinde
2 Blechschutzkappe für Außengewinde

Abb.l
Schutz der Kugelverschraubungen

Als Schutzkappe zum Verschließen zerlegter Verschraubungen sowie als Gewindeschutz von Rohrleitungen und Holmen werden zweckmäßig auch Staniolkappen verwendet.

Vor dem Wiederzusammenbau ist die Gängigkeit der Gewinde zu prüfen. Die Kugelflächen dürfen keinerlei Beschädigungen aufweisen. Etwa vorhandener Grat, Verbeulungen oder Einkerbungen sind unbedingt mit Feile und Schaber zu beseitigen.

Bei Ausbesserungen von Verletzungen am Kugelhals ist folgendes zu beachten:

Bei Wanddickenverletzungen, die sich auf 100 v. H. des Umfanges erstrecken, ist eine Wanddickenminderung von 0,5 mm zulässig.

Bei Wanddickenverletzungen, die sich auf 50 v. H. des Umfanges erstrecken, ist eine Wanddickenminderung von 1,0 mm zulässig.

Bei örtlichen Vertiefungen, die durch Schläge oder herabgefallenes Werkzeug, z, B. Schlüssel oder Hammer, verursacht sind, ist eine Wanddickenminderung bis zu 2,0 mm zulässig.

Bedingung ist in jedem Fall:

Abflachen der Vertiefungen durch Befeilen und Beschmirgeln und nachträgliches Polieren auf Hochglanz. Ist die Wanddickenänderung größer, so ist die Kugelpfanne auszubauen.

Die von Staub, Feilspänen usw. sorgfältig gereinigten Kugelpfannen und Gewinde sind mit „Kalypsol WI AX/K 15", einem Fett-Graphitgemisch, in einem Mischungsverhältnis 4 : 1 zu schmieren, auch wenn die Gewindeteile nur versuchsweise oder mit wenigen Gängen zusammengeschraubt werden. **Öle** sowie **Vaseline** sind dafür ungeeignet. Das Schmiermittel ist gleichmäßig und nicht zu dick aufzutragen (Fettfilm).

Beim Wiederansetzen **der Seitenflossen** müssen die Kugelverschraubungen je durch den zugehörigen Zapfen- bzw. Maulschlüssel **ohne Verlängerungsrohr** und nur durch **einen Mann** angezogen werden.

Stoßstangenköpfe

Das Einstellen der Stoßstangenlänge (Abb. 2) erfolgt am verstellbaren Stoßstangenkopf. Durch das rot umrandete Prüfloch (1) von 2 mm o wird festgestellt, ob ein eingeschobener Prüfdraht (2) auf das Schraubengewinde trifft.

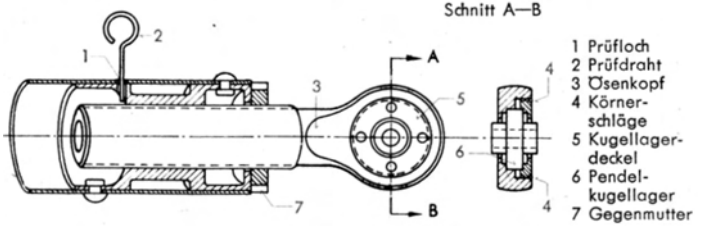


Abb. 2 Einstellen der Stoßstangenlänge

Er darf nicht an diesem vorbeigehen. Durch eine Gegenmutter (7) wird das Schraubengewinde festgeklemmt.

In den Ösenkopf (3) ist entweder eine Bronzebuchse oder ein Pendelkugellager |6) eingebaut. Der Kugellagerdeckel (5) ist als Ringschraube ausgebildet und durch Körnerschläge (4) gegen Losdrehen gesichert. Das Kugellager ist nur bei Teil- oder Grundüberholungen abzuschmieren. In ausgebautem Zustand ist es durch Lappen oder Ölpapier gegen Verschmutzen zu sichern.

Kennzeichnung der Stoßstangen

Um nach erfolgtem Ausbau einen reibungslosen Wiederzusammenbau zu ermöglichen, sind die Stoßstangenenden und die zugehörigen Anschlußpunkte an den Hebeln gekennzeichnet (siehe Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk"). Aus demselben Grunde sind auch nach dem Ausbau die Bolzen wieder in ihre Lager zu stecken.

Deckel und Klappen

Alle Deckel und Klappen müssen fest schließen und überall gut anliegen (glatte Haut). Sie sind entweder durch Senkschrauben, Gelenkbänder (Scharniere) oder Federn befestigt oder, wenn sie oft abgenommen oder geöffnet werden, mit Schnellverschlüssen (Abb. 3) versehen. Zu beachten ist, daß bei geschlossenem Schnellverschluß die Schraubenschlitzrichtung mit der roten Strichmarkierung übereinstimmt.

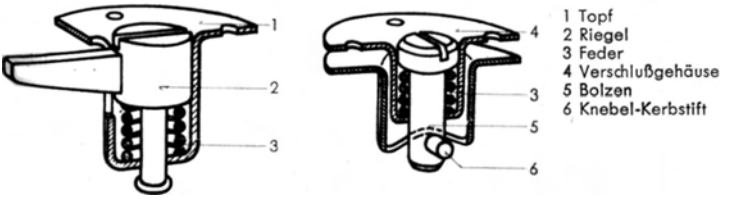
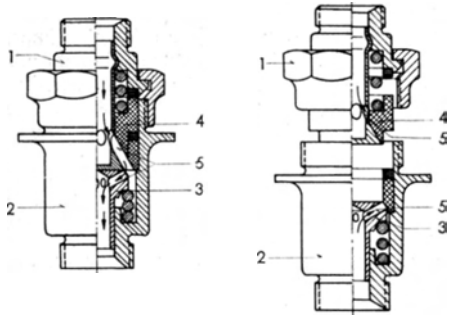


Abb. 3 Schnellverschlüsse

Aufzählung sämtlicher Klappen und Deckel siehe Seite 0VII,0VIII u.OIX.

Argus-Rohrkupplungen

Mittels der Argus-Rohrkupplung (Abb. 4), die in den meisten Trennstellen eingebaut ist, können flüssigkeitsführende und unter Druck stehende Leitungen ohne Verlust der in der Leitung befindlichen Flüssigkeit getrennt werden. Bei Lösen der Überwurfmutter schließen sich die in jeder Kupplungshälfte eingebauten, federbelasteten Ventile (3, 4) zwangsläufig, wobei ein Benetzen umliegender Teile und Verlust von Flüssigkeit vermieden wird.



1 Kupplungshälfte mit Überwurfmutter
2 Kupplungshälfte mit Befestigungsflansch
3 federbelastetes Ventil
4 federbelastetes Ventil
5 Durchgangsbohrungen

Rohrkupplung verbunden Rohrkupplung getrennt

Abb. 4
Argus-Rohrkupplung

Beim Wiederverbinden der beiden Kupplungshälften (1, 2) können keine störenden Lufteinschlüsse auftreten, so daß ein nachträgliches Entlüften der Leitung vollständig wegfällt.

Abdrücken der Leitungen

Über Abdrücken der Leitungen beachte die Angaben in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metall-Flugzeuge".

Farbige Kennzeichnung von Leitungen

Zur Vermeidung von Verwechslung sind Rohre und Schläuche oder deren Enden nach DIN L5 farbig gekennzeichnet. Die Farbe ist für:

Kraftstoffleitungen	gelb
Schmierstoffleitungen	braun
Kühlstoffleitungen	grün
Luftleitungen	blau
Entlüftungs- oder Sickerleitungen	blau mit einem Ring in der betreffenden Kennfarbe

Zum Beispiel:

Kraftstoff-Entlüftungsleitung	blau mit einem Ring gelb
Druckölanlage	braun mit einem Ring rot
Druckölanlage für Klappenverstellung	braun mit zwei Ringen rot
Abgasleitung	schwarz
Ausgleichdruckleitung	blau mit einem Ring schwarz
Dampf- und Kondensatleitung	grün mit einem Ring rot
Sauerstoffleitungen	blau mit zwei Ringen weiß
Ladedruckmesserleitungen	blau mit zwei Ringen gelb

Die Durchflußrichtung ist durch einen roten Pfeil auf der Leitung angegeben.

Reinigung und Anstrichpflege

Die an Motorverkleidung (Innen- und Außenseite), den Tragflügeln, Rumpf und Leitwerk anhaftenden Schmierstoff- und eingebrannten Abgasrückstände sind mit Waschmittel „Ikarol 237" vorsichtig zu entfernen.

Die Motoren werden von dem anhaftenden Schmierstoff mit „Waschbenzin" gereinigt. **Mit „Waschbenzin" ist sparsam umzugehen.**

Verboten ist zur Reinigung des Anstrichs die Benutzung von Benzin-, Benzol-Gemischen, Alkohol-Gemischen, Terpentin, P3, auch in verdünnten Lösungen oder Farbverdünnungen, da diese Mittel auf den Anstrich lösend wirken.

Die gründliche Reinigung der Beplankung des Flugzeuges wird, nachdem die äußere Oberfläche mit Haarbesen abgestäubt wurde, mit lauwarmem Wasser (etwa 35° C) unter schwachem Druck und, wenn nötig, mit dünner, milder, **alkalifreier** Schmierseifenlösung vorgenommen und mit Schwamm und Leder nachgerieben. Nach dem Waschen mit Seifenlösung muß mit reinem Wasser nachgespritzt werden. Laufräder, Schutzbleche und Sporn sind besonders und häufiger von ihrem anhaftenden Schmutz zu reinigen. Bauteile, die schwer zugänglich sind, müssen besonders sorgfältig gereinigt und vor Verwitterung geschützt werden.

Weiteres über Pflege des Anstrichs und insbesondere der Stahlteile sowie eloxierte Leichtmetallteile siehe in der „Anstrichliste" bei den Lebenslaufakten.

Reinigung von Verbund- und Sicherheitsglas

Scheiben aus Verbundglas werden vorsichtig mit einem weichen Schwamm und Wasser gereinigt. Bei sehr starker Verunreinigung ist dem 40—50° C warmem Wasser etwas Seife oder Soda zuzusetzen. Reinbenzin kann zur Reinigung auch verwendet werden.

Scheiben aus Plexi-Sicherheitsglas werden vorsichtig mit weichem Schwamm und Wasser von 40—50° C, dem bei starker Verunreinigung etwas Seife und Soda zuzusetzen ist, gereinigt. Zum Abwaschen kann auch „Glasurit-Flugzeugreiniger" mit Wasser, im Verhältnis 1 :20 verdünnt, verwendet werden. Falls kein Nachpolieren erforderlich ist, sind die Scheiben mit Handschuhstoff trocken zu reiben.

Lackspritzer oder Ölfarbe sind mit „Sangajol" zu entfernen. Gelingt dies nicht, dann sind die betreffenden Stellen aufzupolieren.

Fett oder Ölspritzer werden ebenfalls mit „Sangajol" beseitigt oder, wenn nachpoliert wird, mit „Plexipol II" entfernt.

Das Nachpolieren erfolgt mit „Plexipol II".

Das Aufpolieren leicht verkratzter oder blind gewordener Plexiglas-Scheiben erfolgt mit „Plexipol I" und Handschuhstoff.

Weiteres über Reinigen, Nachpolieren und Aufpolieren von Plexiglas siehe Merkblatt I/96 vom 3.8.38 der L'Inspektion für Flugsicherheit und Gerät.

Überholungen

Nach 100 Sturzflügen müssen die Sturzflugbremsklappen und die Tragflügel auf Rißbildung untersucht werden.

Teilüberholungen sind nach etwa 200 Betriebsstunden durchzuführen.

Die Teilüberholungen erfassen nach Abnahme sämtlicher Deckel und Klappen (siehe Deckel- und Klappenübersicht Blatt0VII-0IX)die genaue Untersuchung aller betriebswichtigen Knotenpunkte und Anschlüsse, der Nietungen, besonders auch der Anschlüsse der Fahrgestellfederstreben, der Steuerungsübertragungsglieder, der Triebwerksanlage usw. Die Steuerung ist auf ihre Einstellmaße (siehe Einstellplan, Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk") nachzuprüfen.

Je nach Befund kann erforderlichenfalls auch hier der Abbau großer Bauglieder, wie Tragflügel, Leitwerk, Fahrgestell usw. ausnahmsweise nötig werden.

Besonders ist auf vorschriftsmäßigen Zustand des Oberflächenschutzes zu achten.

Grundüberholungen erfolgen nach vier bis sechs „Teilüberholungen".

Dazu werden alle größeren Teile, wie Flügel, Leitwerks-, Steuerwerks-, Triebwerksteile usw. abgebaut und genau nachgeprüft; außerdem wird auch die gesamte Ausstattung und der Oberflächenschutz überholt. Erforderliche Ausbesserungen sind vorzunehmen, so daß der Endzustand des Flugzeuges dem fabrikneuen Zustand annähernd entspricht.

Nach erfolgter Grundüberholung beginnen **mit gleicher Zeitrechnung** wieder die „Teilüberholungen", sofern der Schlußbefund nicht eine andere Teilung zweckmäßig erscheinen läßt. Die Festlegung dieser Zeitpunkte ist vor allem auch neben den Wetter- und Landeverhältnissen von dem Ausbildungsgrad der mit der Wartung betrauten Personen abhängig.

Die Zeitrechnung für die Nachprüfungen hängt also nur so weit mit der Kalenderrechnung zusammen, wie Verwitterungsmöglichkeit auch ohne Einsatz des Flugzeuges gegeben ist.

Allgemeines über Auf- und Abbau

Ablegen von Werkzeug

Beim Ausbessern von Flugzeugteilen darf Werkzeug nur **vorsichtig** und unter Benutzung **einer Unterlage** abgelegt werden.

Kennzeichnung von Teilen

Bei Ausbesserungen größeren Umfanges ist es für einen reibungslosen Wiederzusammenbau ratsam, jeden abgenommenen kleineren Teil sofort zu kennzeichnen. Die größeren abnehmbaren Flugzeugteile sind mit der Werknummer bezeichnet, Über Kennzeichnung von Steuerstoßstangen siehe Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk".

Begehen der Flügel

Die Flügel sollen nur, wenn unbedingt notwendig und dann in leichtem Schuhwerk (Dachdeckerschuhe oder ähnliches) begangen werden. Dabei dürfen nur die Stellen betreten werden, unter denen Holme liegen. Bei Arbeiten auf der Tragflügel-Oberseite müssen Rollmatten verwendet werden.

Gepolsterte Unterlagen

Abgenommene Tragflügel, Flossen, Ruder und dergl. sind stets auf gepolsterte Unterlagen zu legen. Dabei hat die Unterstützung nur unmittelbar unter Holmen oder Trägern zu erfolgen.

Behelfsmäßig ausgeführte Abstellböcke dürfen nicht mit Holzwolle allein gepolstert werden. Eine solche Polsterung ist vielmehr in Sackleinen oder Hydroloidpapier (Ölpapier) einzuhüllen, weil der in der Holzwolle enthaltene Holzessig Dural angreift.

Vorspannung von Seilzügen

Bei einem Seilzug, dessen Spannung nachgeprüft werden soll, wird zuerst der Abstand a gegen den nächsten festen Punkt (Fußboden, Decke oder Spante) gemessen (Abb. 5).

Waagerecht liegendes Seil wird dann durch Anhängen eines 1-kg-Gewichtes, schräglaufendes Seil durch eine Federwaage im rechten Winkel zur Seilrichtung ebenfalls mit 1 kg belastet (Abb. 5 und 6).

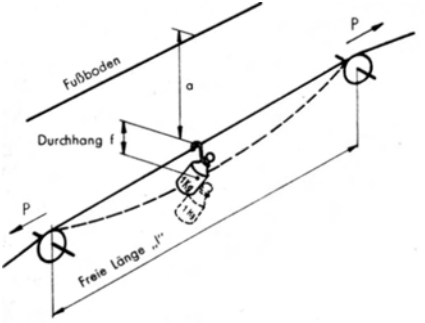


Abb. 5 Belastung bei waagerecht liegendem Seil

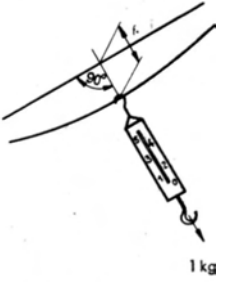
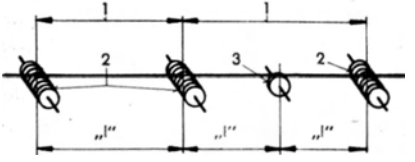


Abb. 6 Belastung bei schräglaufendem Seil

Dann mißt man den Gesamtabstand und stellt nach Abzug des Maßes a den Durchhang f fest.



1 geschlossener Seilzug
2 Seiltrommel
3 Seilrolle

Abb. 7 Ermittlung der freien Länge l

Man ermittelt hierauf die freie Länge l, wobei zu beachten ist, daß bei einem geschlossenen Seilzug für „l" die **größte Länge** maßgebend ist (Abb. 7).

An Hand der Abb. 8 kann nun nachgeprüft werden, ob die Vorspannung P dem bei der Länge l gemessenen Durchhang f entspricht.

Beispiel: Freie Länge l = 2m, festgestellter Durchhang f = 16,5 mm, ergibt eine Vorspannung P = 30 kg.

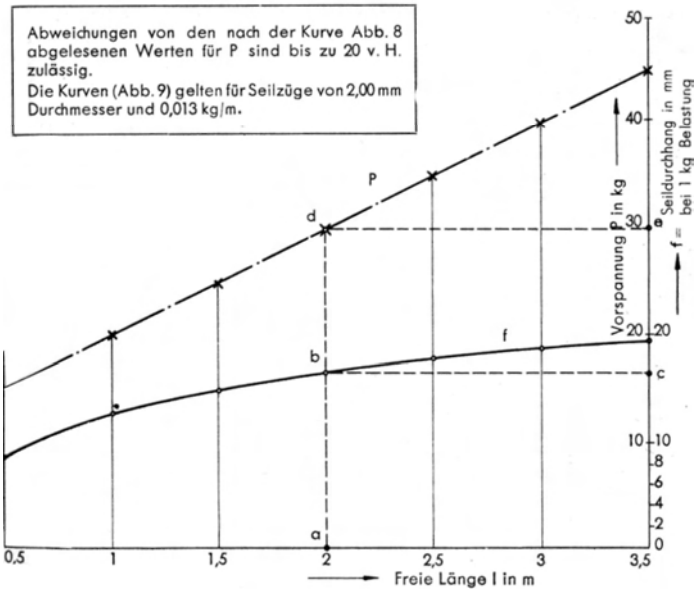


Abb. 8
Vorspannung P und Durchhang f in Abhängigkeit von der freien Länge l

Man geht auf der Waagerechten bis zu 2 (Punkt a), folgt der Senkrechten bis zu ihrem Schnittpunkt mit der Kurve für f (Punkt b), geht von hier waagerecht nach rechts bis zum Schnittpunkt c. Punkt c gibt (rechts abgelesen) den Durchhang f an, den man bei richtiger Vorspannung haben muß, in unserem Beispiel 16,5 mm.

Ist der Durchhang f zu groß, so ist die Vorspannung P zu klein.
Ist der Durchhang f zu klein, so ist die Vorspannung P zu groß.
Um die Vorspannung P zu ermitteln, verfolgt man die Senkrechte a–b weiter, bis sie die Kurve für P im Punkt d schneidet. Von hier wieder waagerecht nach rechts bis zum Schnittpunkt e, ergibt (links abgelesen) die Vorspannung P, in unserem Beispiel 30 kg.

Beim Auswechseln schadhaft gewordener Seilzüge ist zu beachten, daß neue Seile mit 50v.H. ihrer Bruchlast in gesplissenem Zustand vorgereckt werden.

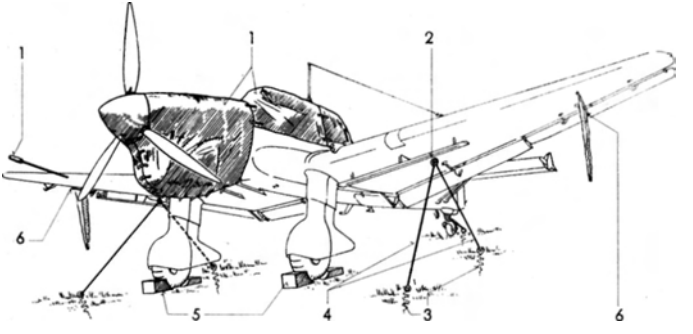
Verankern, Abdecken und Abschleppen des Flugzeuges

Verankerung und Abdecken

Im Freien aufgestellte Flugzeuge sind zu verankern und abzudecken (siehe Abb. 9) sowie die Ruder festzulegen.

Die Verankerung erfolgt gewöhnlich an Erdankern (3| mittels Ankerketten oder Ankerleinen |4). Bei leichtem Boden wird das Flugzeug an Betonklötzen festgelegt. Für die Verankerung befindet sich an der Gabel des Spornrades ein Schäkel und in den Flügeln Lagerungen, in welche die Ankerösen (2) eingeschraubt werden.

Bei starkem Wind oder Sturm sind die Verankerungsketten äußerst stark anzuziehen, damit keine Stöße in das Gewinde der Verankerungsösen erfolgen und dadurch das Gewinde beschädigt wird. Verankerungsseile sind ebenfalls stramm anzuziehen, jedoch ist dabei zu beachten, daß sich diese stark zusammenziehen, wenn sie naß werden; es ist deshalb durch entsprechendes Lockern der Seile Ausgleich zu schaffen.



1 Abdeckplanen
2 Einschrauböse
3 Erdanker
4 Ankerleine oder Ankerkette
5 Bremsklötze
6 Feststellvorrichtungen

Abb. 9 Verankerung und Abdecken des Flugzeuges

Vor und hinter die Laufräder müssen Bremsklötze (5) gelegt werden. Die Überdachung, der Motorvorbau und die Staudüse werden mit den zugehörigen Planen (1) abgedeckt.

Die Ruder sind, wie im Hauptabschnitt 3 „Leitwerk" beschrieben, durch die Feststellvorrichtungen (6) festgelegt. Um auf die festgestellten Ruder aufmerksam zu machen, sind an diesen Wimpel angebracht.

Abgenommene Tragflügel, Leitwerksteile usw. sind, wenn sie im Freien abgestellt werden, ebenfalls zu sichern. Dies kann durch aufgelegte Sandsäcke oder durch Seile, die an Erdankern befestigt werden, geschehen.

Abschleppen des Flugzeuges

Das Abschleppen des Flugzeuges (siehe Abb. 10) erfolgt entgegen der Flugrichtung. An der Gabel des Radspornes befindet sich hierfür ein Schleppschäkel. Vor dem Abschleppen wird die Spornfeststellung gelöst, der Radsporn um 180° herumgedreht und ein langes Hanfseil an dem Schäkel sowie am Schlepper angebracht. Das Anziehen darf nicht ruckartig und muß immer in Verlängerung des Rumpfes erfolgen.

Damit der Radsporn beim Abschleppen nicht durch harte Stöße überbeansprucht wird, ist es vorteilhaft, in das Zugseil einen Stoßdämpfer zwischenzuschalten und, wie bereits erwähnt, das Zugseil äußerst lang auszuführen.

In ungünstigem Gelände mit sehr weichem Boden, in dem die Laufräder zum Teil eingesunken sind, ist durch Kurven erst das eine und dann das andere Rad vorsichtig herauszufahren; dann erst kann mit beiden Rädern zugleich gerollt werden.

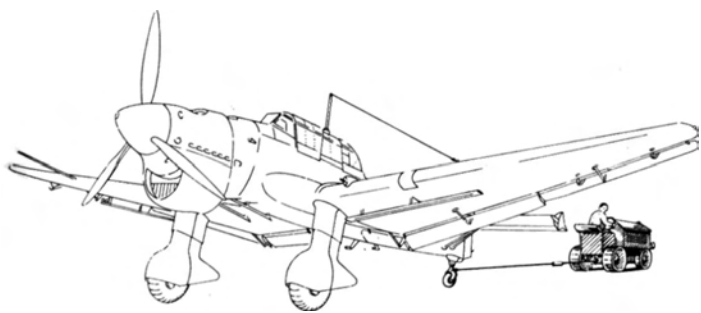


Abb. 10 Abschleppen des Flugzeuges

Steht kein Schlepper zur Verfügung, so ist das Flugzeug durch eine entsprechende Zugmannschaft am verlängerten Zugseil zu ziehen. Hierbei ist besonders darauf zu achten, daß am Leitwerk, an den Verstellklappen oder an den Luftschraubenblättern nicht geschoben oder gezogen werden darf.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

1

Rumpfwerk

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Rumpfwerk

Seite

Beschreibung ... 01
- Führerraumüberdachung ... 03
- Schützenraumüberdachung ... 04
- Bodenfenster mit Abdeckblende ... 06

Ausrüstung der Räume ... 08
- Führersitz ... 09
- Schützensitz ... 10

Hissen des Rumpfes ... 11

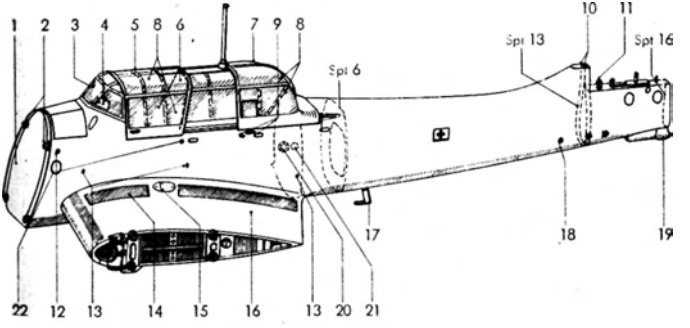
Aufbocken des Rumpfes ... 13

Wartung und Prüfung ... 13

Rumpfwerk

Beschreibung

Das Rumpfwerk (Abb. 1) hat im allgemeinen ovalen Querschnitt und besteht aus 4 Längsholmen sowie Längspfetten und senkrecht dazu angeordneten Spanten, um die die tragende Glattblech-Außenhaut angenietet ist. Der Rumpf ist mit dem Tragwerkmittelstück fest verbunden. Die Spanteinteilung ist aus der Abbildung der Spant- und Trägerbezeichnung (Hauptabschnitt 0 „Allgemeines") ersichtlich.



1 Brandschott
2 Anschlußverschraubung für Triebwerksgerüst
3 Stirnscheibe (Verbundglas)
4 vordere Klappe (Klappfenster)
5 Schiebedach über Führersitz
6 Überschlagspant
7 Schiebedach über Schötzensitz
8 Plexiverglasung
9 einschiebbarer Haltegriff
10 vorderer Anschluß für Seitenflosse
11 Anschluß für Höhenflosse
12 Hißösen
13 Ösen für Laufleiter (Gräting)
14 Auftrittsbelag
15 Kraftstoffeinguß
16 Tragwerkmittelstück
17 Auftritt
18 Hebeöffnung
19 Notsporn
20 Außenbordanschluß für Sauerstoff
21 Außenbordanschluß für Elt-Anlage
22 Außenbordanschluß für Schmierstoff

Abb. 1 Rumpfwerk

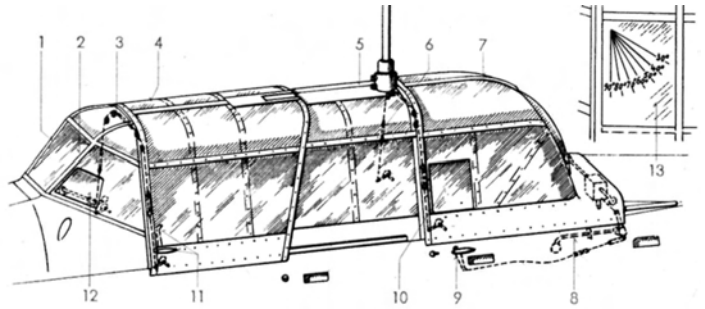
Der als Führer- und Schützenraum ausgebildete Teil des Rumpfes ist nach vorn zum Motor mit einem Brandschott (1) und nach dem Rumpfende mit einem Vollspant (Spt6) abgeschottet. Das Rumpfende ist durch eine Öffnung im Vollspant (Spt 6) zugänglich. Führer- und Schützenraum sind durch einen kräftigen Überschlagspant (6) voneinander getrennt, der aufbaumäßig zum Führerraumdach gehört.

Der Einstieg erfolgt über den linken Flügel durch die beiden, entgegen Flugrichtung, zu öffnenden Bedachungen |S, 7) von Führer- und Schützenraum. Zum leichten Besteigen dienen Auftritte (17) und versenkt eingebaute Haltegriffe (9).

Das Gerüst der Überdachung, für die Plexiglas (8) verwendet wurde, besteht zum Teil aus Elektron-Vollprofilen und Stahlrohren. Die vordere Hauptsichtscheibe (Stirnscheibe) 13) besteht aus Verbundglas. Für die Bodensicht des Führers befindet sich noch im Führerraum zwischen Spant 1 und 2 ein mit Blendschutzklappe versehenes Bodenfenster (siehe Abb. 7).

Zum Schutze des Tragwerkmittelstückes und leichteren Begehen desselben bei Wartung und Ausbesserungsarbeiten sind zum Einhängen einer Laufleiter (Gräting) Ösen (13) (Abb. 1) in den Rumpfseitenwänden vorgesehen.

Auf dem Rumpfende am Spant 14 ist die verstellbare Höhenflosse an ihrem Vorderholm in einer Gabel (11) gelagert und auf beiden Seiten durch einen umgekehrten V-Stiel zum Rumpfende abgestrebt. Die Seitenflosse ist am Spant 13 mit zwei Bolzen (10) und am Spant 16 mit' vier Schrauben befestigt.

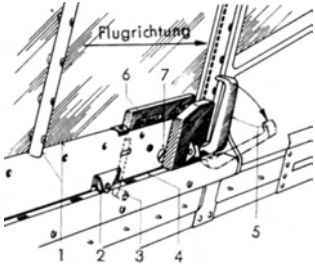


1 vorderes festes Dach
2 Stirnscheibe (Verbundglas)
3 Seilzug für Notabwurf
4 Schiebedach über Führersitz
5 festes Dach mit Überschlagspant
6 Seilzug für Notabwurf
7 Schiebedach über Schützensitz
8 Handgriff zum öffnen von innen
9 Handgriff zum öffnen von außen
10 Schiebefenster
11 Handgriff zum öffnen
12 vordere Klappe mit Verriegelung
13 Winkelskala für Sturzflug am Schiebedach (4) rechts

Abb. 2 Führer- und Schützenraumüberdachung

Führerraumüberdachung

Der Führerraum ist durch ein festes und ein abwerfbares Dach (Abb. 2) überdeckt. Das Öffnen bzw. Schließen der Überdachung (4) kann von außen und innen durch Handgriffe (11) an der linken Seite erfolgen. Durch Rastlöcher in der linken Laufschiene (Abb. 3) (4), in die ein Riegel beim Loslassen des Griffes (Abb. 2) (11) einrastet, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen gehalten werden.



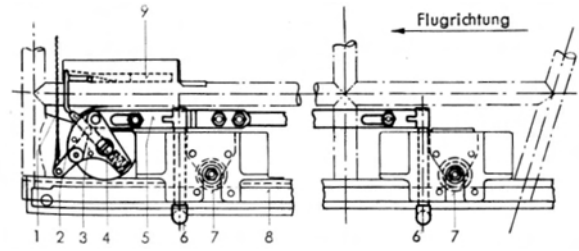
1 Rahmen am Führerraumdach
2 Laufrolle
3 Gegenrolle
4 Laufschiene
5 Handgriff
6 Schild „Gesichert"
7 Schlitzscheibe

Abb. 3 Handgriff zum Offnen

Die Auslösung zum Notabwurf der Überdachung (4| erfolgt durch Ziehen eines rot gekennzeichneten Seilzuges (3), der oberhalb des Führers an der Überdachung betätigt wird. Hierbei werden vom Seilzug aus über ein Hebelstück (Abb. 4) (3) mit Riegel (2) und Schiene (5), die Gegenrollen (6) um 90° gedreht. Das jetzt nur noch mit den Laufrollen (7) auf den Laufschienen (8) sitzende Dach wird vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert.

Am vorderen festen Teil der Führerraumüberdachung sind Haltegriffe für den Ausstieg mit dem Fallschirm vorgesehen.

Das Abnehmen der Führerraumüberdachung, was beim Hissen des Flugzeuges erforderlich wird, erfolgt ebenfalls durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann das Dach von zwei Mann heruntergehoben werden.



1 Seilzug
2 Riegel
3 Hebelstuck
4 Schlitzscheibe
5 Schiene
6 Gegenrolle
7 Laufrolle
8 Laufschiene
9 Schild „Gesichert"

Abb. 4 Abwurf-betätigung

Beim Wiederaufsetzen wird dasselbe mit seinen Laufrollen auf die Schienen gesetzt und an der neben dem Griff befindlichen, sichtbaren Schlitzscheibe (Abb. 4) (4) das Hebelstück (3) mit einem kräftigen Schraubenzieher (von innen) rechts herumgedreht, bis der Riegel (2) einspringt und das Schild „Gesichert" (9) an beiden Innenseiten des Daches Über dem Schloß vollständig sichtbar wird.

Schützenraumüberdachung

Der Schützenraum (Abb. 2) ist ebenso wie der Führerraum durch ein festes (5) und ein abwerfbares Schiebedach (7) Überdeckt. Im hinteren Teil des Daches ist das MG in einer Ikaria-Linsenlafette gelagert.
Das Öffnen des Schiebedaches (7) von außen erfolgt durch Niederdrücken des Handgriffes (9) an der linken Rumpfseitenwand bei Spant 4 und Zurückschieben der Überdachung. Ebenso kann das Schließen von außen erfolgen. Von innen aus (Abb. 5) wird das Schiebedach durch Ziehen oder Drücken des Handgriffes (2) im hinteren Teil des Raumes geöffnet bzw. geschlossen. Beim Ziehen des Handgriffes wird über ein Kegelradgetriebe (3) und Zahnräder (9). die links und rechts auf einer Zahnstange (8) abrollen, das Dach bewegt, das auf beiden Seiten mit zwei Laufrollen auf einer Laufschiene (7) geführt ist.

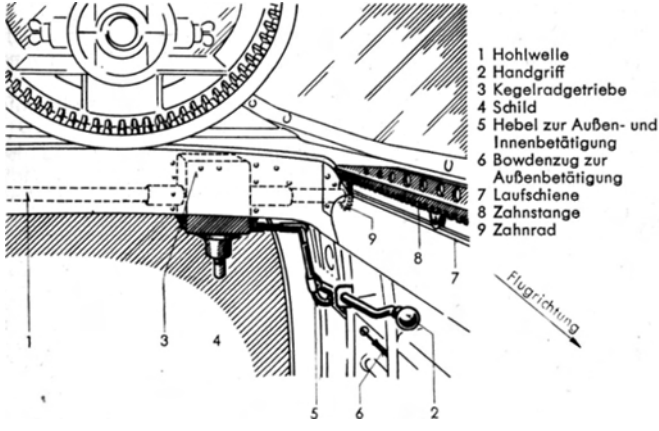
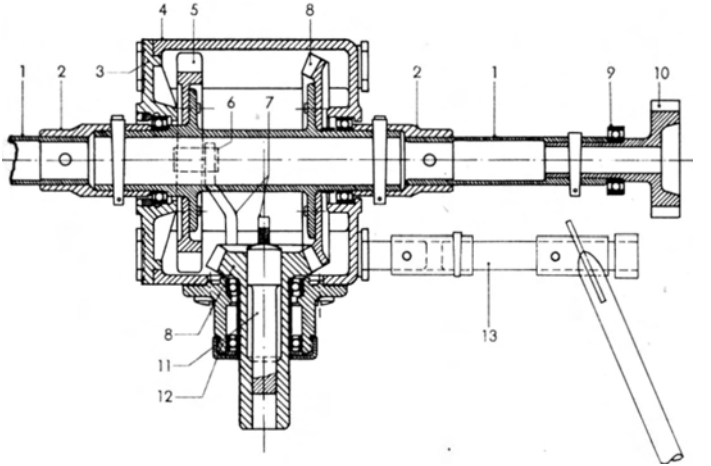


Abb. 5 Innenbetätigung des Schiebedaches vom Schlitzen

Je nach dem Ziehen des an der linken Rumpfseitenwand gelagerten Handgriffes (Abb. 5) (2), der an einem Hebel (5) angreift, kann das Dach in verschiedenen Zwischenstellungen geöffnet bleiben.

Die Auslösung zum Notabwurf erfolgt wie die der Führerraumüberdachung durch Ziehen eines rot gekennzeichneten Seilzuges (Abb. 2) (6), der sich oberhalb des Schützenraumes an der Überdachung befindet. Die Auslösevorrichtung ist dieselbe wie die der Führerraumüberdachung. Nach dem Ziehen des Notabwurfes wird das Dach vom Fahrtwind erfaßt und fortgeschleudert. Bei Abwurf des Daches fallen Lafette und Waffe mit ab.



1 Hohlwelle
2 Kupplungshülse
3 Deckel
4 Gehäuse
5 Rastscheibe
6 Riegel
7 Winkelhebel
8 Kegelrad
9 Kugellager
10 Zahnrad
11 Bolzen
12 Lagergehäuse
13 Hebel zur Außen-und Innenbetätigung

Abb. 6 Kegelradgetriebe für Schiebedach-Verstellung

Das Abnehmen des Daches erfolgt durch Ziehen des Notzuges. Anschließend kann dasselbe von zwei Mann heruntergehoben werden. Das Wiederaufbringen erfolgt wie bei der Führerraumüberdachung durch Aufsetzen des Daches auf die Laufschienen (Marken an Zahnrad und Zahnstange) und Rechtsherumdrehen des Hebelstückes

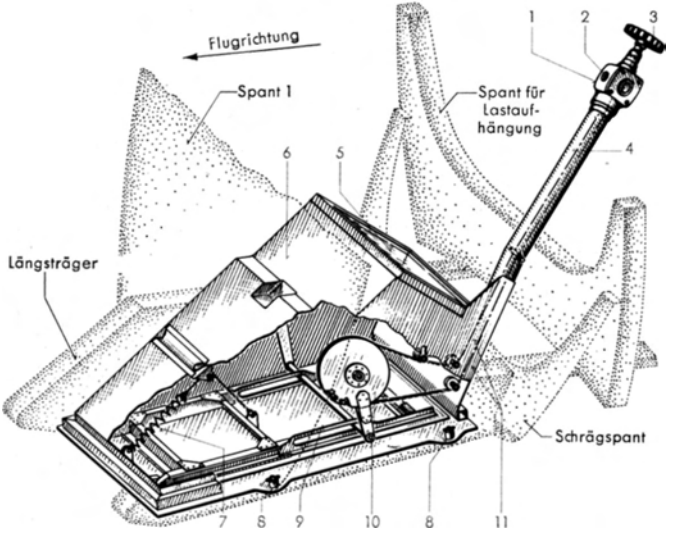
(Abb. 4) (3) mittels Schraubenziehers an der hierfür vorgesehenen Schlitzscheibe (4), bis der Riegel (2) einspringt und das Schild „Gesichert" (9), das sich an der Innenseite über dem Schloß an beiden Seiten des Daches befindet, sichtbar wird.

Bei Notausstieg im Fluge muß erst der Schütze seine Überdachung abwerfen und das Flugzeug verlassen und dann erst der Führer.

Bei Notlandungen sollen die Schiebedächer vorher aufgeschoben werden, so daß bei einem Überschlag die Besatzung einen freien Notausgang hat.

Bodenfenster mit Abdeckblende

Zur besseren Erdsicht des Flugzeugführers, besonders kurz vor dem Zielflug, ist zwischen Spant 1 und 2 im Rumpfboden ein Fenster mit Abdeckblende (Abb. 7) eingebaut. Dieses Bodenfenster besteht aus



1 Verstellgetriebe
2 Schauloch
3 Handrad mit Buchse
4 Führungsrohr
5 Plexiglas-Scheibe 6Kasten
7 Entlastungsfeder für Klappe
8 Topfverschluß
9 Abdeckblende
10 Seilscheibe mit Kurbel
11 Seilzug

Abb. 7 Bodenfenster mit Abdeckblende

einem mit Glattblech verkleideten Kasten (6), dessen obere Öffnung mit einer Plexiglasscheibe (5) versehen ist.

Die untere Öffnung ist mit einer verstellbaren Blende (9) abgedeckt. Diese mit einer Entlastungsfeder (7) versehene Blende (9) ist mit einer Seilscheibe mit Kurbel (10) und einem Seilzug (11) verstellbar. Die Verstellung erfolgt durch das auf dem Führungsrohr (4) sitzende Verstellgetriebe (1). Letzteres besteht aus einer verzahnten Kupplung, zwei Kegelrädern und einer Seiltrommel. Die Betätigung des in den Führerraum hineinragenden Getriebekopfes (1) wird mit dem darauf sitzenden Handrad (3) vorgenommen. Dieses durch Federdruck in eine verzahnte Kupplung gerastete Handrad mit Buchse (3) wird kurz angezogen und dabei gedreht. Je nach der Drehrichtung (beachte Schild auf dem Handrad!) gibt die Abdeckblende (9) den Blick durch das Fenster frei oder verdeckt es.

Durch das Drehen werden die Kegelräder und die auf einer Welle sitzende Seiltrommel bewegt. Auf der letzteren ist der Seilzug (11) befestigt, der zu der Blende (9) führt. Der sich auf der Seiltrommel auf- oder abwickelnde Seilzug (11) ist durch ein im Getriebekopf eingelassenes Schauloch (2) sichtbar. Um die Abdeckblende (9) voll zu öffnen oder zu schließen, sind zwei Umdrehungen des Handrades (3) notwendig.

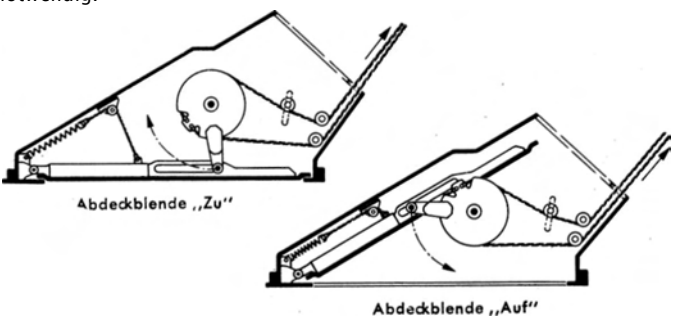


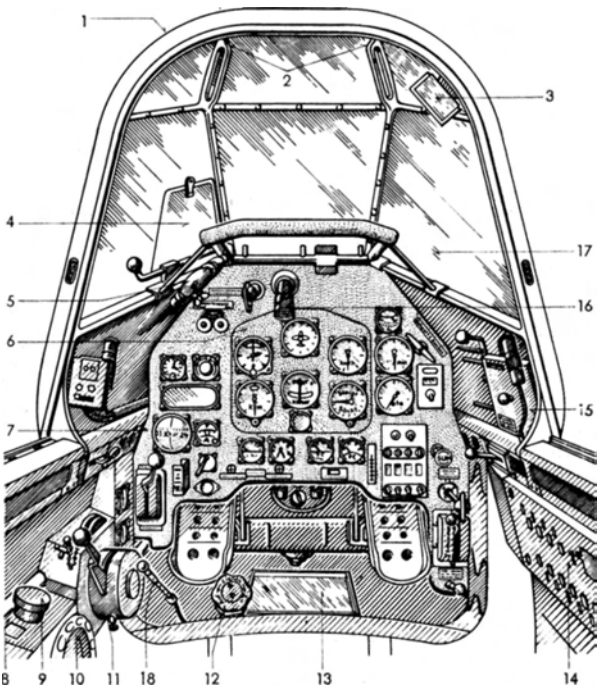
Abb. 8 Endstellungen der Absteckblende

Der ganze Kasten mit Abdeckblende und Betätigung ist im Führerraum an der Rumpfunterseite leicht durch vier Topfverschlüsse (8) ein- und auszubauen.

Die beiden Endstellungen der Abdeckblende „Zu" und „Auf" sind als Schema in der Abb. 8 dargestellt.

Ausrüstung der Räume

Vor dem Führer, über die ganze Breite des Rumpfes gehend, ist das Gerätebrett fest eingebaut (Abb. 9). Die empfindlichen Geräte, wie



1 festes Führerraumdach
2 Haltegriffe
3 Rückblickspiegel
4 vordere Klappe
5 Leuchtpistolen-Einbau
6 elastisches Gerätebrett
7 festes Gerätebrett
8 Schaltkasten
9 Seitenrudertrimmung
10 Höhenrudertrimmung
11 Schaltkasten für Luftdrosselregelung
12 Handrad für Bodenfenster
13 Bodenfenster mit Abdeckblende
14 Schalttafel mit Selbstschalter
15 Leuchtpatronenkasten
16 Belüftungsdüse, verstellbar
17 Kopfstütze mit Polster
18 zusätzliche Belüftungsregelung

Abb. 9 Führerraum mit Geräteanordnung

Fahrtmesser, Höhenmesser usw., sind auf einem in der Mitte des festen Gerätebrettes (7) elastisch mit Stoßdämpfern gelagerten kleinen Gerätebrett (6) untergebracht.

Der Schaltkasten für die Luftdrosselregelung (11) wie auch der Schaltkasten (8) für die Verstellung mittels Drucköles von Höhenflosse mit Landeklappen und der Sturzflugbremse sind links neben dem Führersitz an der Rumpfseitenwand eingebaut. Die restlichen Bedienungshebel sind im Gerätebrett untergebracht. Des weiteren ist im oberen Teil desselben noch eine regelbare, bewegliche Belüflungsdüse (16) eingebaut. An der rechten Rumpfseitenwand befindet sich die Schalttafel mit Selbstschaltern (14).

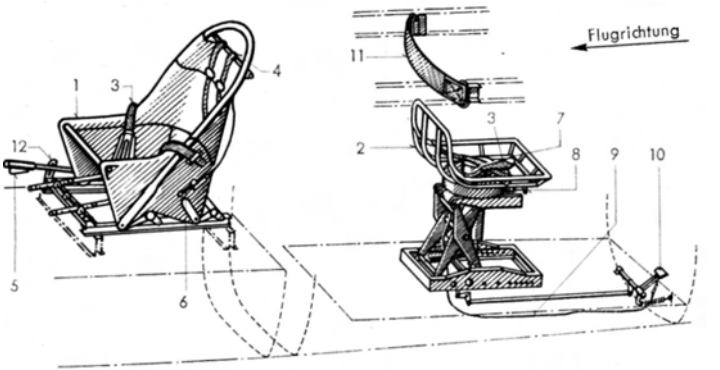
Zum Abschießen der Leuchtmunition ist an der linken Rumpfseitenwand unter dem linken vorderen Sichtfenster eine Öffnung mit Halterung (5) angebracht, in die die Leuchtpistole eingeklemmt werden kann. Der zugehörige Patronenkasten (15) für 6 Patronen ist an der rechten Rumpfseitenwand unter dem rechten vorderen Sichtfenster abwerfbar befestigt.

Zur Beobachtung des Schützenraumes durch den Führer befindet sich oben rechts am Führerraum ein Rückblickspiegel (3).

Für Höhenflüge ist im Führer- und Schützenraum je ein Atemgerät mit Druckmesser an der rechten Bordwand angebracht. Die zugehörigen je zwei 2-Liter-Sauerstoffflaschen sind hinter Spt6 stehend angeordnet. Die Flaschen werden durch eine zentrale Fülleitung mit Außenbordanschluß — an der rechten Rumpfwand hinter dem Flügel — gefüllt.

Zwischen Führer- und Schützenraum sind im Überschlagspant Sender und Empfänger der Bordfunkanlage FuGVIIa mit Ei V und Peil IV aufgehängt. Die Anlage wird vom Schützen bedient. Schaltkasten, FT-Taste, Antennenschalter und -haspel sind links, Verteilerkasten und Umformer sowie die Sammlerbatterie rechts vom Schützen untergebracht. Nähere Ausführungen über Ausrüstung und Bordnetz siehe in den Hauptabschnitten 90 „Ausrüstung - Allgemeines" und 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage".

Der gepanzerte Führersitz (Schmittner-Sitz) (Abb. 10) ist durch Handhebel (5) im besetzten Zustand in der Höhe verstellbar. In der Längsrichtung ist er durch Lösen der unteren Verriegelung zu verstellen. Der Sitz ist mit Bauchgurt (3) und Schultergurt (4) versehen. Durch einen Hebel (6) mit Bowdenzug kann der Schultergurt in der Länge verstellt werden.



1 Führersitz
2 Schützensitz
3 Bauchgurt
4 Schultergurt
5 Hebel zum Verstellen des Sitzes
6 Hebel zum Verstellen des Schultergurtes
7 Auslösung für Fußtritt Knopf zum Drehen des Sitzes
9 Bowdenzug
10 Fußhebel zum Verstellen des Schützensitzes
11 Brustlehne
12 Festlegestift

Abb. 10 Führer- und Schützensitz

Der gepanzerte Schützensitz (Abb. 10) ist drehbar gelagert und im besetzten Zustand in der Höhe verstellbar.

Das Verstellen des Sitzes erfolgt durch das Körpergewicht, wobei ein Fußhebel (10), der mit dem rechten Fuß zu betätigen ist, niedergetreten wird. Durch eine Anzahl im Rahmen befindlicher Löcher, in die ein federbelasteter Bolzen beim Loslassen des Fußhebels einrastet, wird der Sitz in den verschiedenen Höhen festgestellt.

Der Fußhebel (10) kann erst betätigt werden, wenn durch den besetzten Zustand des Sitzes die Auslösung (7) niedergedrückt und über Bowdenzug (9) und Raste der Fußhebel freigegeben wurde.

Der Sitz kann gedreht werden, wenn der vorn am Sitz befindliche Knopf (8) gezogen wird. Das Drehen soll bei in Flugrichtung befindlichem Sitz nur links herum bzw. entgegen Flugrichtung zeigendem Sitz rechts herum erfolgen. In den beiden Endstellungen rastet der Sitz ein.

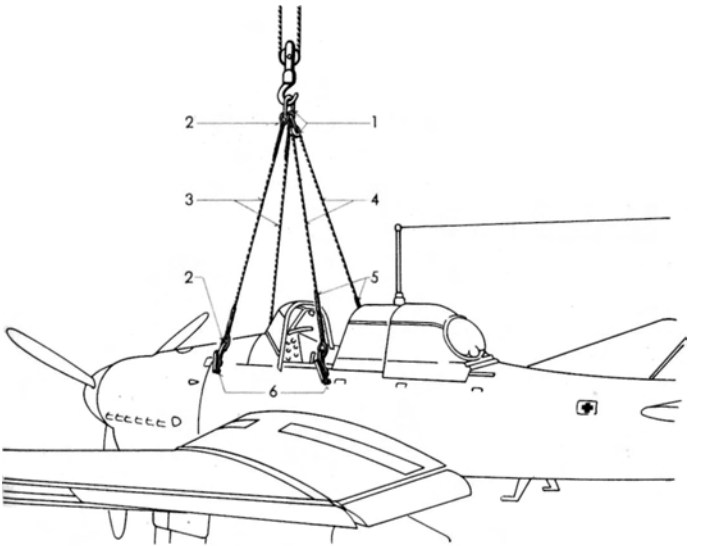
Der Schützensitz ist nur mit Bauchgurt (3) versehen. Zwischen den Oberholmen kann eine Brustlehne als Ersatz für den Schultergurt eingehängt werden.

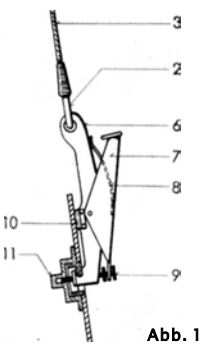
Beide Sitze sind so ausgeführt, daß Sitzfallschirme Verwendung finden können.

Bei Abflug und Landung muß der Schütze **in Flugrichtung** sitzen.

Hissen des Rumpfes

Das Hissen des Rumpfes (Abb. 11) erfolgt mit Hilfe eines Kranes sowie dem zum Sonderwerkzeug gehörigen Hißgeschirr (Zeichn. Nr.





1 Ring und Seilausgleichrolle
2 Seilkauschen
3 2 Drahtseile, vorgestreckte Länge 2070 mm
4 1 Drahtseil, vorgestreckte Länge 4100 mm
5 Lederbezug
6 Hißhaken
7 Hebel
8 Druckfeder
9 Sicherungsbolzen
10 Lederstreifen
11 Beschlagstück am Flugzeug

Zu 3 und 4: Beide Seillängen von Innenkante Kausche bis Innenkante gemessen.

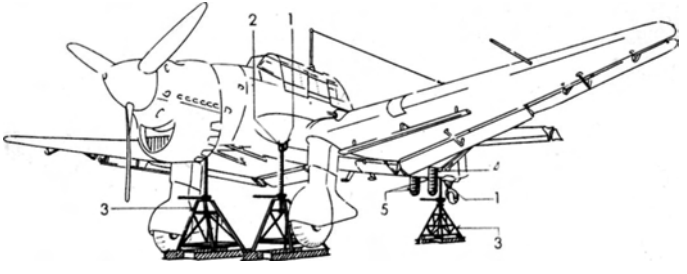
Abb. 11 Anheben des Rumpfes bzw. des Flugzeuges

8-87.932-1). Dasselbe Hißgeschirr dient auch zum Hissen des ganzen Flugzeuges. Die Ausführung des Hißgeschirrs erlaubt nur ein Anheben in Fluglage; aus diesem Grunde ist vor seiner Befestigung das Rumpfende aufzubocken.

In den Rumpfseitenwänden am Spant 1 und 3 sind versenkt angebrachte Beschlagstücke (11) vorhanden, in welche die Haken (6) des Hißgeschirres eingehängt und durch Eindrücken der Bolzen (9) gesichert werden. Zuvor muß das Schiebedach des Führerraumes (siehe unter „Führerraumüberdachung") abgenommen werden, da sonst die hinteren Seilstränge des Hißgeschirres die Verglasung beim Anheben eindrücken.

Es ist zu beachten, daß stets an allen vier Aufhängepunkten gleichzeitig angehoben wird, da beim Anheben an nur zwei Punkten eine Oberbeanspruchung des Rumpfes und damit ein Lockern der Nieten eintritt.

Das Rumpfende des angehobenen Flugzeuges ist durch ein an den Schäkeln der Spornrolle befestigtes Seil festzuhalten bzw. zu führen.



1 Kugelpfanne
2 Kugelkopf
3 Spindelbock
4 beledertes Rohr
5 Belastungsgewichte

Abb. 12 Aufbocken des Rumpfes bzw. des Flugzeuges

Aufbocken des Rumpfes

Zur Ausführung von Ausbesserungsarbeiten ist der Rumpf bzw. das ganze Flugzeug mit Spindelböcken oder Hydraulikhebern aufzubocken (Abb. 12). Aufbockpunkte (Kugelpfannen 32 o) (1) mit der Bezeichnung „Hier aufbocken" befinden sich links und rechts im Tragwerkmittelstück am Träger I sowie im Rumpfende am Spant 14.

Die Kugelpfannen der Aufbockpunkte dienen zum Lagern der Kugelköpfe (2), die an den Spindelböcken befestigt sind (3). Die Kugelköpfe (2) sind gut zu fetten. Sodann sind die unter das Flugzeug gestellten Böcke (3) so weit hochzudrehen, bis die Räder des Fahrwerkes entlastet sind.

Vor dem Anheben ist durch die Öffnung am Spant 12 ein beledertes Rohr (4) zu stecken, an welches 50 kg Belastungsgewichte (5) gleichmäßig an beide Seiten des Rumpfes gehängt werden.

Bei nicht aufgebocktem Rumpfende müssen das Spornrad durch vorgelegte Bremsklötze gesichert und der Sporn festgestellt werden.

Beim Aufbocken ist an beiden Seiten gleichmäßig anzuheben, um ein Abrutschen des Flugzeuges von den Böcken zu verhindern.

Beim Ablassen sind immer zuerst das Rumpfende und dann erst gleichmäßig die beiden Böcke unter dem Tragwerkmittelstück abzulassen. Die Belastungsgewichte am Rumpfende sind erst am Schluß abzunehmen.

Bei sehr hoch aufgebocktem Flugzeug sind, um ein Abrutschen von den Kugelköpfen der Heber zu vermeiden, möglichst gleichzeitig vorn und hinten die Heber abzulassen.

Wartung und Prüfung

Das Rumpfinnere sowie die Außenflächen (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Reinigung und Anstrichpflege") müssen sich immer in sauberem Zustand befinden.

Das Rumpfwerk ist auf abgerissene Niete und eingebeulte Stellen der Außenhaut zu untersuchen, ebenso ist der Schutzanstrich auf seine Beschaffenheit nachzuprüfen. Beschädigte Stellen sind sofort auszubessern (siehe „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge"). Spaltverkleidungen, Deckel und Klappen auf einwandfreien Sitz und Verschluß überprüfen. Die Schiebedächer von Führer- und Schützenraum müssen sich einwandfrei öffnen und schließen lassen.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

2

Fahrwerk

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Fahrwerk

Seite

Beschreibung 01

Fahrgestell 01

Fahrgestellverkleidung 02

Laufrad mit Gabel 03

Ausbau der Laufräder 03

Reifenwechsel 04

Federbeine 05

Ausbau der Federbeine 05

Einbau der Federbeine 05

Ausbau der Gabel 05

Einbau der Gabel 05

Wartung und Prüfung des Fahrgestells 05

Bremsanlage 06

Beschreibung 06

Bedienung 07

Einstellen der Bremse 07

Nachstellen der Bremse 08

Auffüllen der Anlage mit Bremsflüssigkeit 08

Nachfüllen der Anlage 10

Radsporn 10

Beschreibung 10

Federbein 10

Ausbau 10

Zusammenbau 10

Spornrad 10

Ausbau 10

Zusammenbau 11

Feststellvorrichtung 11

Wartung und Prüfung des Radspornes 11

Notsporn 11

Beschreibung 11

Fahrwerk

Beschreibung

Das Fahrwerk (Abb. 1) besteht aus den beiden nicht einziehbaren und verkleideten Fahrgestellhälften (2), die am Tragwerkmittelstück eingespannt sind.

Die beiden Laufräder (1) mit Tiefbettfelge sind mit öldruckbetätigten Innenbackenbremsen ausgerüstet.

Der Radsporn (3) ist allseitig drehbar und in Flugrichtung feststellbar.

Der Notspom (4) besteht aus einer Verstärkung, die unter dem Rumpfende sitzt.

Das Fahrgestell ist als Einbeinfahrwerk ausgeführt: jede Fahrgestellhälfte ist vollkommen verkleidet. Gute Zugänglichkeit zu Federbein und Radgabel ist durch leichte Abnahme der Verkleidung gewährleistet.

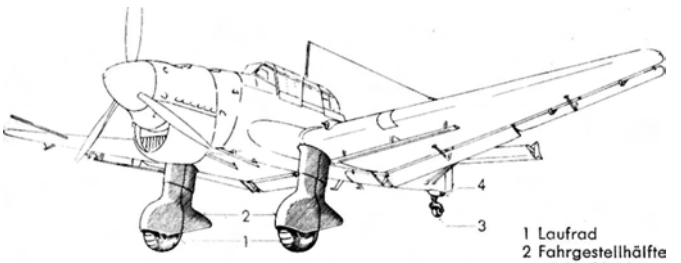
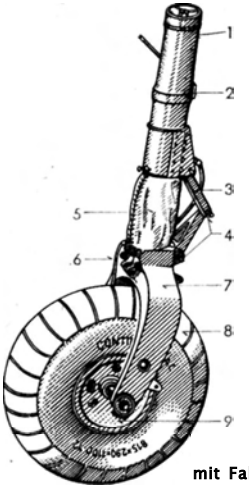
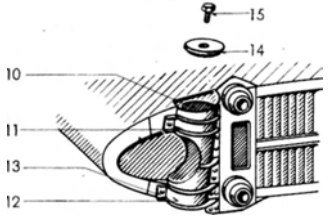


Abb. 1 Übersicht des Fahrwerkes

Fahrgestell

Jede Fahrgestellhälfte (Abb. 2) setzt sich zusammen aus Laufrad mit Öldruckbremse (8), Radgabel (7) und Federbein (1). Das Federbein ist im Wurzelspant des Tragwerkmittelstückes, am Fahrgestellanschluß (10), der am Träger I angeschraubt ist, befestigt. Durch einen Zweikantbolzen (13) in dem oberen (11) und einen im unteren Spannstück (12) wird der Schaft des Federbeines (1) im Fahrgestellanschluß eingespannt. Außerdem ist das Federbein noch mit einem Deckel (14) und einer Schraube (15) am Fahrgestellanschluß verschraubt.
Die Fahrgestellhälften sind in ihren einzelnen Teilen und im ganzen mit Ausnahme der oberen Verkleidung austauschbar ausgebildet.





1 Federbein
2 Keil
3 Lenker
4 Schmierkopf
5 Federbeinhose
6 Bremsleitung
7 Radgabel
8 Laufrad 815x290
9 Aufbockfläche
10 Fahrgestellanschluß
11 obere Spannfläche
12 untere Spannfläche
13 Zweikantbolzen
14 Deckel
15 Sechskantschraube

Abb. 2 Fahrgestellhälfte mit Fahrgestellanschluß

Fahrgestellverkleidung

Die Verkleidung (Abb. 3) jeder Fahrgestellhälfte setzt sich aus der oberen und der unteren Fahrgestellverkleidung zusammen.

1 obere vordere Fohrgestellverkleidung
2 obere hintere Fahrgestellverkleidung
3 untere vordere Fahrgestellverkleidung
4 untere hintere Fahrgestellverkleidung
5 Anschlußstück
6 Tragspant
7 Schnellverschluß
8 Tragschelle

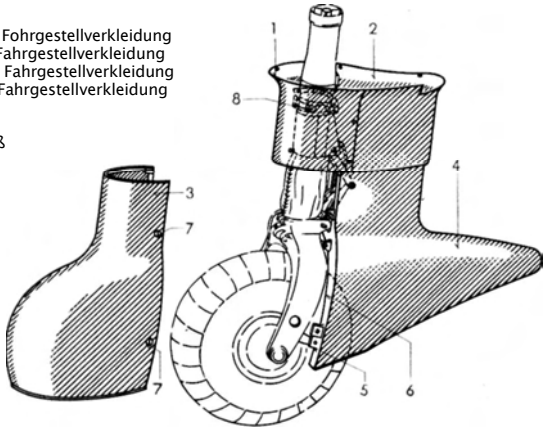


Abb. 3 Fahrgestell-verkleidung

Die obere Verkleidung, bestehend aus einer vorderen (1) und hinteren Kappe (2), ist auf einer Tragschelle (8) am Federbein mit Linsensenkschrauben befestigt.
Die untere hintere Fahrgestellverkleidung (4) ist mit vier Anschlußstücken (5) des Tragspantes (6) an der Laufradgabel mit vier Bolzen befestigt. Die untere vordere Fahrgestellverkleidung (3) ist mit vier Schnellverschlüssen (7) an dem Tragspant der hinteren Verkleidung angebracht.
Als Schmutzfang ist in der hinteren Verkleidung eine Schutzwand eingenietet.

Laufrad mit Gabel

Die Laufräder (Abb. 4) sind ungeteilte Elektrongußräder mit Tiefbettfelge, Öldruckbremse und Federrollenlager. Die Conti-Mitteldruckbereifung von 815 x290 mm hat einen Aufblasedruck von 2,3 atü.

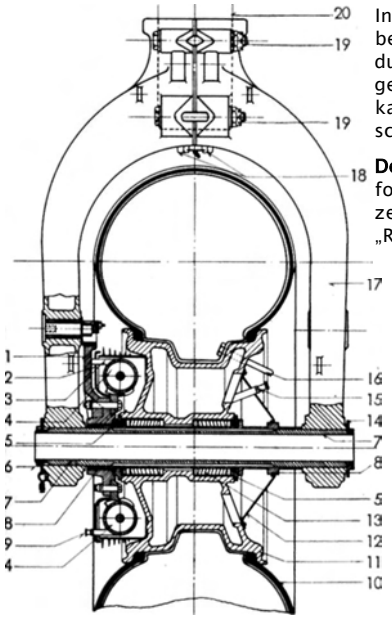


Abb. 4 Laufrad mit Gabel

In der Gabel (17) ist der Kolbenteil des Federbeines (20) durch Spannschrauben (19) eingespannt und durch 2 Sechskantbolzen (18) zusätzlich verschraubt.

Der Ausbau der Laufräder erfolgt bei aufgebocktem Flugzeug (siehe Hauptabschnitt 1 „Rumpfwerk"). Nach Abnahme

1 Schildhalter
2 Bremsschild
3 Entlüftungsschraube
4 Bremszylinder
5 Anlaufring
6 Sechskant-Gewindering (beim Ausbau zu lösen}
7 Innenrohr
8 Achsrohr
9 Entlöftungsschraube
10 Bereifung
11 Radkörper
12 Radschild
13 Federrollenlager
14 Zweikant-Gewindering
15 Schmierkopf
16 Anschluß für Luftpumpe
17 Radgabel
18 Sechskantbolzen
19 Spannbolzen
20 Federbein

der mit 4 Schnellverschlüssen am Tragspant der hinteren Fahrgestellverkleidung befestigten vorderen unteren Verkleidung wird der Sechskant-Gewindering (6) am Innenrohr (7) gelöst und dieses nach rechts herausgezogen. Das Laufrad mit Achsrohr (8) kann dann nach unten herausgeführt werden. Der Bremsschlauch braucht auf Grund entsprechender Länge beim Ausbau des Laufrades nicht gelöst zu werden.

Macht sich ein Lösen der Bremsleitung erforderlich, so ist dieselbe, um den Austritt des Öls aus der Leitung zu vermeiden, an der selbstschließenden Argus-Rohrkupplung zu lösen (siehe Bremsanlage).

Beim Einbau des Laufrades ist auf die Drehrichtung des Rades zu achten, die durch einen roten Pfeil auf dem Bremsschild gekennzeichnet ist.

Beim Reifenwechsel muß die Luft abgelassen und die Ventilmutter abgeschraubt werden. Mit dem **Abziehen des Reifens** beginnt man auf der der Bremstrommel gegenüberliegenden Seite, d. h. am Felgenhorn mit schmaler Schulter. Man legt das Rad flach auf den Boden, drückt gegenüber dem Ventil den Reifenwulst in das Tiefbett und hebt, in der Nähe des Ventiles anfangend, erst den äußeren und nach dem Herausziehen des Schlauches aus der Decke den inneren Drahtwulst über den äußeren Felgenrand. Man stellt den Reifen dann hoch und zieht das Rad heraus.

Beim Abnehmen des äußeren Drahtwulstes und Herausnehmen des Schlauches ist besonders auf das Ventil zu achten, um Beschädigungen des Schlauches oder des Ventiles zu vermeiden.

Beim **Aufziehen des Reifens** legt man das Rad flach mit der Bremstrommelseite nach unten auf den Boden. Dann steckt man den leicht aufgepumpten Schlauch faltenfrei und ohne Verdrehung in die Decke ein, nachdem das Deckeninnere und der Luftschlauch leicht mit Talkum eingestäubt wurden. Nachdem man den unten liegenden Reifenwulst in der Nähe des Ventiles über das Felgenhorn in das Tiefbett geschoben und die Decke in dieser Lage festgehalten hat, drückt man den Rest des unteren Wulstes über das Felgenhorn in die Felge. Dann Ventil durch das Felgenloch stecken und Ventilmutter leicht aufdrehen. Gegenüber dem Ventil wird hierauf der obere Wulst in das Tiefbett geschoben und die Decke durch Daraufknien niedergehalten, bis der Rest des oberen Wulstes durch Hebeeisen (Vorsicht!) über das Felgenhorn gedrückt, einschnappt. Man pumpe zunächst leicht auf, lasse das Rad einige Male auf dem Boden springen, dann erst pumpe man den Reifen auf den vorgeschriebenen Aufblasedruck von 2,3 atü.

Federbeine

Das Einbein-Fahrwerk ist mit Kronprinz-(KPZ-)Federbeinen ausgerüstet. Die Federbeine mit Gabel und Laufrad sind gleich ausgeführt, so daß dieselben untereinander austauschbar sind.

Eine **Wartung der Federbeine** ist nicht erforderlich. Auch bei Grundüberholungen des Flugzeuges sind dieselben **nicht** neu zu fetten.

Die Betriebsanweisung der KPZ-Federbeine befindet sich im Anhang.

Der Ausbau der Federbeine (siehe Abb. 2) mit Gabel und Laufrad kann, nachdem die Spaltverkleidung und die obere Fahrgestellverkleidung entfernt sind sowie die Bremsleitung an der Verschraubung am Wurzelspant gelöst ist, vorgenommen werden. Durch Lösen der beiden Zweikantbolzen (13) in der oberen und unteren Spannfläche (11, 12) des Fahrgestellanschlusses (10) und Entfernen des Sechskantbolzens (15) im Deckel (14) kann das Federbein (1) nach unten herausgezogen werden.

Der Einbau der Federbeine erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beim Einführen des Federbeines in den Fahrgestellanschluß ist darauf zu echten, daß der Keil (2) am Federbein(l) in die Keilbahn der unteren Spannflächen (12) geführt wird. Zuerst ist der Deckel (14) vom Fahrgestellanschluß mit dem Federbein zu verschrauben und dann sind gleichmäßig die Zweikantbolzen (13) in den Spannflächen (11, 12) anzuziehen.

Mit Rücksicht auf einen festen Sitz darf der in den Spannflächen sitzende Teil der Federbeine **nicht** gefettet werden.

Der Ausbau der Gabel (siehe Abb. 4) erfolgt durch Herausschrauben der beiden Sechskantbolzen (18), mit denen die Gabel (17) an der Stirnseite des Federbeinkolbens verschraubt ist, und anschließend durch Lösen der beiden Spannbolzen (19) an der Gabel.

Bei festem Sitz der Gabel muß dieselbe unter Zwischenlage von Holz herausgeschlagen werden.

Der Einbau der Gabel erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Nach dem Einbringen der Gabel (17) am Federbeinunterteil sind zuerst die beiden Sechskantbolzen (18) anzuziehen und dann gleichmäßig die beiden Spannbolzen (19) in der Gabel. Der in der Gabel sitzende Teil des Federbeines darf ebenfalls **nicht** vor dem Einbau gefettet werden. Nach dem Zusammenbau sind alle Sicherungen, wie Splinte und Sicherungsdraht, wieder anzubringen.

Wartung und Prüfung des Fahrgestells

Die Wartung erstreckt sich auf das Reinigen und Sauberhalten der Fahrwerksteile. Bei der Reinigung sind die im Hauptabschnitt 0 „All-

gemeines" unter „Reinigung und Anstrichpflege" gemachten Angaben zu beachten.
Die Schmierung des Fahrwerkes erfolgt mit „Intava 1416", die der Laufradachsen mit „Kalypsol W1 AX" nach dem „Schmierplan für Fahrwerk" im Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb".
Nach etwa 300 Betriebsstunden ist das Fahrgestell auszubauen. Alle Anschlußpunkte, Bolzen und Lager sind auf Verschleiß und Beschädigung durch Risse usw. eingehend zu prüfen.
Eine Wartung der Federbeine ist nicht erforderlich (siehe Betriebsanweisung für KPZ-Federbeine im Anhang). Die Reifendrücke sind nachzuprüfen und gegebenenfalls auf 2,3 atü für Laufrad und 2,6 atü für Spornrad zu bringen. Sämtliche Schrauben und Muttersicherungen sind oft einer Prüfung zu unterziehen.

Bremsanlage

Beschreibung

Die Bremsanlage (Abb. 5) besteht aus zwei EC-Öldruck-Innenbackenbremsen, der Öldruckleitung und den beiden Fußpumpen. Jede der beiden Öldruckbremsen arbeitet unabhängig von der anderen.

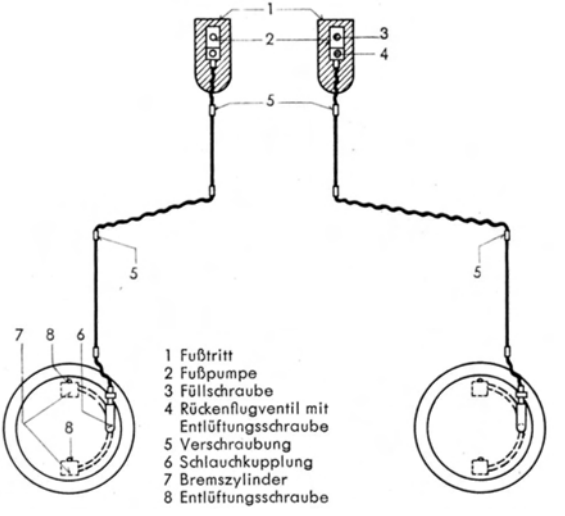
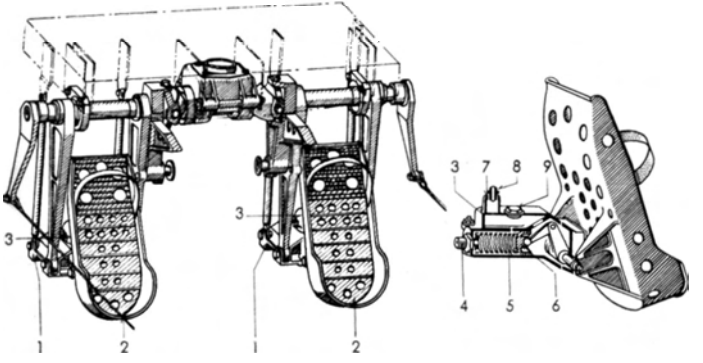


Abb. 5 Öldruckbremse für Fahrwerk

Bedienung

Die Bedienung erfolgt durch Niederdrücken der Fußspitzen auf die Seitenruderfußtritte (1) (Abb. 5), die auf die Fußpumpen (2) wirken. Dadurch wird das Bremsöl durch die Leitung in die Bremszyiinder (7) der Laufradbackenbremse gedrückt, bewegt die Kolben nach außen und drückt die Bremsbacken an die Trommel. Durch die Rückholfedern werden die Backen wieder gelockert, sobald der Öldruck im Zylinder nachläßt. Die Bremsen sind langsam zu betätigen, da die Bremswirkung stark einsetzt.



1 Lagerbock
2 Fußtritt
3 Fußpumpe
4 Anschluß für Öldruckleitung
5 Rückholfeder
6 Kolben
7 Rückenflugventil
8 Entlüftungsschraube
9 Füllschraube

Abb. 6 Fußspitzenbremse

Die Bremsen sind als Zwei-Backen-Bremsen ausgeführt, bei der jeder Backen durch einen Bremszylinder (7) betätigt wird.

Einstellen der Bremse

Nachdem der Radkörper vom Bremsschild abgenommen ist, kann der vorhandene Leerweg (Spiel) durch Messen mit der Fühlerlehre festgestellt werden. Dieser soll 0,2 bis 0,3 mm betragen, weil sich bei größerem Spiel durch die dazwischenliegenden Übersetzungen an den Fußtritten ein zu großer Weg zum Anfassen der Bremse ergibt. Bei zu großem Leerweg ist an den Einstellschrauben (5) (Abb. 7) der beiden Bremsbacken (1) mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel die Einstellung vorzunehmen, bis der Leerweg in den zulässigen Grenzen liegt.

Bei verbrauchten Bremsbelägen (2) sind neue aufzunieten und möglichst gleichmäßig, auf der ganzen Oberfläche tragend, einzupassen. Das volle Bremsmoment wird erst erreicht, wenn der Belag gut anliegt und eingelaufen ist.

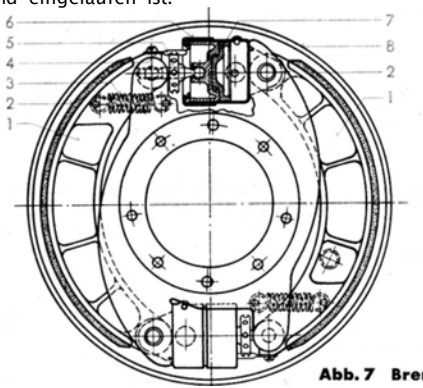


Abb. 7 Bremsschild mit Bremsbacken

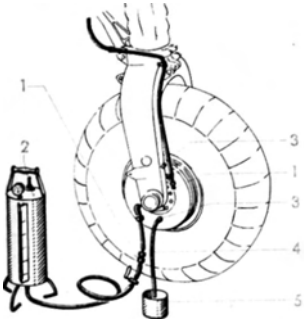
Beim Einbau der Backenbremse ist besonders auf die mit rotem Pfeil gekennzeichnete Drehrichtung des Rades zu achten, da bei falscher Drehrichtung die Bremswirkung stark herabgesetzt wird.
Ein schnelles Einlaufen kann erreicht werden, wenn das Flugzeug mehrere Maie mit leicht angezogenen Bremsen gerollt wird. Danach ist die Bremse zu säubern und nachzustellen.

Nachstellen der Bremse

Nachdem durch Abheben der Federdeckel am Bremsschild die Einstellschrauben freigelegt sind, kann durch die entstandene Öffnung mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel an den Einstellschrauben ein Nachstellen der Bremsbacken vorgenommen werden. Nach erfolgtem Nachstellen ist durch Drehen des Rades zu prüfen, ob die Bremsbeläge an der Trommel nicht schleifen. Es ist darauf zu achten, daß bei Betätigung der Bremsen dieselben an beiden Laufrädern gleichmäßig anfassen.

Auffüllen der Anlage mit Bremsflüssigkeit

Zum Auffüllen der Bremsanlage (Abb. 8)ist nur „Rotes EC-Bremsöl" zu verwenden. Die Schlauchkupplung (1) an dem Bremsschild wird gelöst und das Füllgerät (2) an der Kupplungshälfte zum Auffüllen der Bremszylinder angeschlossen. Bei geöffneter oberer und unterer



1 Argus-Schlauchkupplung
2 Füllgerät
3 Entlüftungsschraube
4 Überlaufschlauch
5 Überlaufgefäß

Entlüftungsschraube (3) am Bremsschild Bremsöl einfüllen, bis dieses blasenfrei an denselben ausfließt; Entlüftungsschrauben schließen. Es sind, um unnötigen Verlust von Bremsöl zu vermeiden, bei den Entlüftungsschrauben des Bremsschildes kurze Gummischläuche (4) aufzustecken, die in ein Überlaufgefäß (5) münden. Auch wird hierdurch vermieden, daß Bremsöl auf die Bremsbeläge tropfen kann.
Füllgerät an der Kupplungshälfte des Bremsschlauches anschließen und bei geöffneter Verschlußschraube der Fußpumpe füllen, bis Öl an derselben austritt. Die Verschlußschraube ist zu schließen und die Schlauchkupplung zu verbinden.

Abb. 8 Auffüllen der Bremsanlage

Die andere Fahrgestellhälfte ist genau so, wie oben beschrieben, zu füllen.

Sind beide Bremsen gefüllt, so sind sie durch mehrmaliges Treten zu betätigen. Danach ist die etwa noch vorhandene Luft, die an dem weichen Nachgeben der Fußtritte zu erkennen ist, durch Lösen der oberen Entlüftungsschraube am Bremsschild und Lösen der Verschlußschraube an der Fußpumpe abzulassen. Fehlendes Öl ist an der Fußpumpe zu ergänzen.

Bei einwandfreiem Arbeiten der Bremsen sollen die Fußtritte zum Einleiten des Bremsvorganges hart anfassen. Dabei darf man die Fußtritte nicht bis zum Anschlag durchtreten können.

Beim Füllen darauf achten, daß kein Öl auf Beläge und Trommeln tropft, da die Bremswirkung stark herabgesetzt wird. Aufgetropftes Öl ist mit Benzin abzuwaschen.

An Stelle der „Roten EC-Bremsflüssigkeit" kann im Notfall eine Mischung von gleichen Teilen Alkohol und Rizinusöl verwendet werden. Andere Flüssigkeiten eignen sich nicht, da sie Gummimanschetten und Schläuche zerstören.

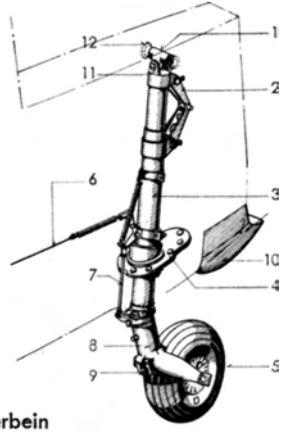
Bei —40° C bis —50° C wird die Bremsflüssigkeit dickflüssig. Die niedrigst zulässige Temperatur für ein betriebssicheres Arbeiten der Bremsanlage ist —40° C.

Das Nachfüllen der Anlage erfolgt an der Füllschraube (Abb. 6) (9) der Fußpumpe. Letztere ist in gewissen Zeitabständen zu öffnen, um den Flüssigkeitsspiegel zu prüfen. Gegebenenfalls ist Bremsflüssigkeit nachzufüllen.

Radsporn

Beschreibung

Der Radsporn (Abb. 9) ist um 360° schwenkbar und besteht aus dem EC-Federbein (3), der Feststellvorrichtung (7), der Spornradgabel (8) und dem Spornrad (5). Eine Rückführung stellt das entlastete Spornrad selbsttätig wieder in die Flugrichtung ein. Zum. Abschleppen und Verankern ist eine Schleppöse (9) an der Radgabel vorhanden.



1 Federbeinlagerung
2 Lenker
3 Federbein
4 Rumpflager
5 Spornrad 350x135
6 Seilzug
7 Feststellvorrichtung
8 Spornradgabel
9 Schleppöse
10 Notsporn
11 Büchse
12 Büchse mit Bund

Abb. 9 Radsporn

Federbein

Die Abfederung im EC-Federbein erfolgt durch eine zylindrische Schraubenfeder, so daß auf Grund dieser Bauweise keinerlei Wartung nötig ist.

Der Ausbau des ganzen Spornaggregates erfolgt durch Abschrauben der Sechskantbolzen am Rumpflager (4) und, nachdem die Deckel (siehe 35) der „Deckel- und Klappenübersicht" im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines") an den beiden Rumpfseiten abgenommen sind, durch Entfernen des Bolzens der oberen Federbeinlagerung (1). Der Bolzen ist durch Lösen der Mutter an der rechten Seife und durch Herausschlagen nach links zu entfernen, ebenso die linke Büchse (11). Der

Seilzug der Feststellvorrichtung kann an der Feder des Winkelhebels oberhalb des Rumpflagers gelöst werden.

Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge wie der Ausbau. Es ist besonders darauf zu achten, daß der Bolzen der oberen Lagerung des Federbeines mit aufgeschobener linker Büchse (11) gut gefettet und von links nach rechts eingesteckt und befestigt wird. Die Lederhose ist über der Radgabel am Federbein wieder staubdicht zu befestigen und zu verschnüren.

Spornrad

Dasselbe ist ein Elektrongußrad mit Pendelkugellagern und Flachbettfelge. Die Mitteldruckbereifung 350x135 hat einen Aufblasedruck von 2,6 atü und besteht aus elektrisch leitfähigem Gummi, der durch ein „L" auf rotem Grund gekennzeichnet ist.

Der Ausbau des Laufrades erfolgt durch Lösen der beiden Halteschrauben in den Gabelaugen und Herausschlagen der Achse von rechts nach links bei in Flugrichtung stehendem Spornrad.

Der Zusammenbau erfolgt in der umgekehrten Reihenfolge. Die Spornradachse ist von links nach rechts einzustecken und mit den Halteschrauben zu sichern.

Feststellvorrichtung

Das Spornrad ist beim Abflug, im Fluge, bei der Landung und im Stand festzustellen. Zum Rollen auf dem Platz wird die Feststellvorrichtung gelöst.

Das Feststellen erfolgt mittels Seilzuges, der über Rollen zum Federbein führt, durch einen Hebel an der rechten Führerraumseitenwand. Bei der Stellung „Sporn fest" wird ein Stift durch den Seilzug über eine Feder und Winkelhebel in eine Nute am Flansch der Radgabel gedrückt.

Wartung und Prüfung des Radspornes

Diese erstrecken sich auf Reinigen und Sauberhalten des Spornes und Prüfen des Reifendruckes auf 2,6 atü. Die Schmierung erfolgt mit „Intava 1416" bzw. „Kalypsol W 1 AX" nach dem „Schmierplan für Fahrwerk" im Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb".

Sämtliche Schrauben- und Muttersicherungen sind oft einer Prüfung zu unterziehen. Auf dichten Sitz der Lederhose ist zu achten.

Notsporn

Beschreibung

Der Notsporn besteht aus einem Schweißstück, welches mit dem Rumpfende vernietet ist. Er dient als Auflagepunkt für das angehobene Rumpfende und schützt bei Bruch des Spornrades das Rumpfende und Seitenruder vor Beschädigung.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

3

Leitwerk

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

. Seite

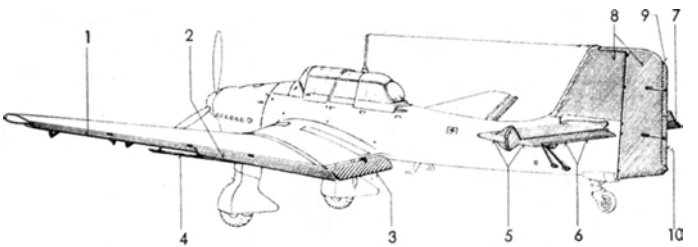
Leitwerk

Beschreibung ... 01
Höhenleitwerk ... 01
Beschreibung ... 01
Höhenflosse ... 01
Höhenruder ... 02
Seitenleitwerk ... 03
Beschreibung ... 03
Seitenflosse ... 03
Seitenruder ... 03
Querruder ... 04
Verstellklappen ... 04
Sturzflugbremsklappen ... 05
Beschreibung ... 05
Wartung und Prüfung ... 06
Feststellvorrichtungen ... 07
Feststellung der Höhen- und Seitenruder ... 08
Feststellung der Querruder ... 08

Leitwerk

Beschreibung

Das Leitwerk (Abb. 1) besteht aus Höhenleitwerk, Seitenleitwerk, den Querrudern, den Verstellklappen und den Sturzflugbremsklappen. .



1 Querruder
2 mittlere Verstellklappe (Tf)
3 innere Verstellklappe (Tm)
4 Sturzflugbremsklappen
5 Höhenleitwerk
6 Höhenruder-Trimmkl. u. Hilfsruder
7 Hilfsruder
8 Seitenleitwerk
9 Seitenruder-Trimmklappe
10 Hilfsruder

Abb. 1 Leitwerk

Alle Ruder und Klappen sind kugelgelagert. Die Ruder haben Gewichtsausgleich. Höhen- und Seitenruder besitzen für die Trimmung, außer den vom Führerraum aus verstellbaren Klappen, noch selbsttätig gesteuerte Hilfsruder.

Höhenleitwerk

Beschreibung

Das Höhenleitwerk hat eine rechteckige Grundform und besteht aus der Flosse, dem geteilten Ruder mit Trimmklappen und Hilfsruder.

Höhenflosse

Die Höhenflosse (Abb. 2) (3) ist am Rumpf in einem Gabellager (1) am Vorderholm drehbar gelagert und auf beiden Seiten durch umgekehrte V-Streben (5) zum Rumpfende abgestrebt. Am Hinterholm greift eine Stoßstange (2) vom Verstellgetriebe an, das mittels Druckölesüber eine Einziehstrebe betätigt wird. Die Verstellung erfolgt zwansläufig mit der druckölbetätigten Klappenverstellung.

Zur Überwachung des Steuergestänges befinden sich in der Ober- und Unterseite der Flossenbeplankung Handlochdeckel (4).

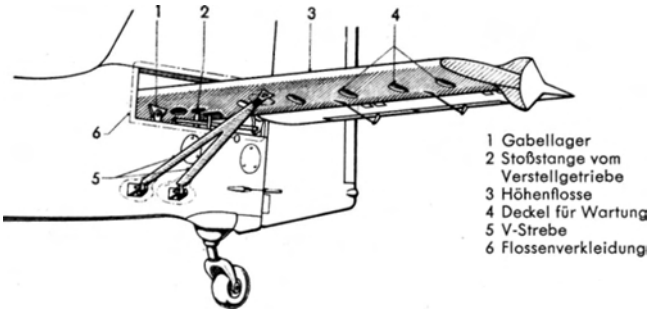


Abb. 2 Höhenflosse

Höhenruder

Das Höhenruder (Abb. 3) (2) ist in zwei Hälften unterteilt, die durch eine Flanschverschraubung (4) verbunden sind. An der Flosse ist das Ruder an fünf Auslegern (5) in Kugellagern gelagert.

Die Ausschläge des Höhenruders werden im Rumpfende und im Führerraum durch Anschläge begrenzt.

An der linken Hälfte des Höhenruders befinden sich zwei Trimmklappen (3), die selbsttätig als Hilfsruder und vom Führerraum aus im Fluge verstellbar sind. Die beiden Klappen (6) an der rechten Ruderhälfte verstellen sich nach dem Auslösen der Bombe durch die Abfangvorrichtung und außerdem noch selbsttätig als Hilfsruder.

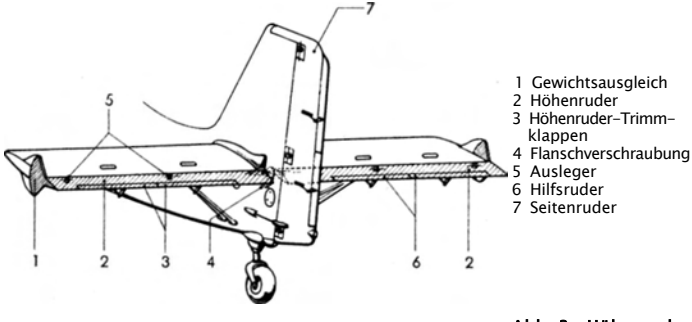


Abb. 3 Höhenruder

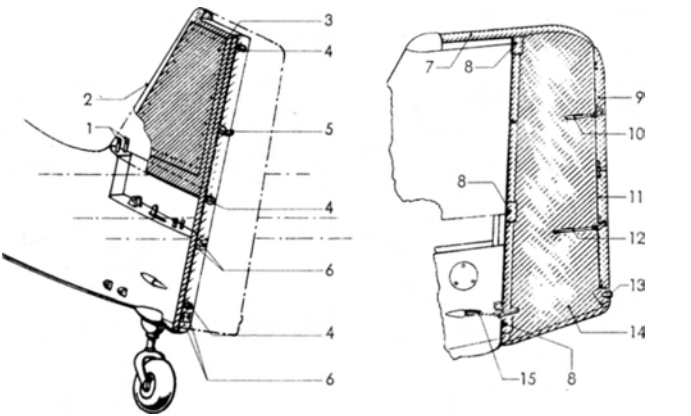
Seitenleitwerk

Beschreibung

Das Seitenleitwerk ist in Trapezform ausgeführt und besteht aus Flosse, Ruder mit Trimmklappe und Hilfsruder.

Seitenflosse

Die Seitenflosse (Abb. 4) (2) ist am Rumpfende mit ihrem vorderen Träger auf Spant 13 mit zwei Stehbolzen (1) und ihrem hinteren Träger am Spant 16 mit vier Schraubenbolzen (9 befestigt.
Zur Überwachung von Zelle und Seilen für die Trimmklappenverstellung ist an der linken Seite der Flosse ein großer Deckel (3) vorgesehen, der mit Senkschrauben befestigt ist.



1 Stehbolzen am Spant 13
2 Seitenflosse
3 Deckel
4 Ausleger
5 Hebellager für Steuerung
6 Schraubenbolzen am Spt 16
7 Gewichtsausgleich
8 Ausleger
9 Trimmklappe
10 Stoßstange für Trimmklappe
11 Hilfsruder
12 Stoßstange für Hilfsruder
13 Hecklicht
14 Seitenruder
15 Seilzug für Seitenruder

Abb. 4 Seitenflosse und Ruder

Seitenruder

Das mittels Seilzuges (Abb. 4) (15) betätigende Seitenruder ist an drei Auslegern (8) der Seitenflosse in Kugellagern gelagert. Die Ruderausschläge werden am Rumpfende und im Führerraum durch Anschläge begrenzt. Zur Entlastung des Ruders dient eine vom Führerraum aus verstellbare Trimmklappe (9), die sich außerdem noch

selbsttätig mit der unteren Klappe (11) als Hilfsruder verstellt. Die Verstellung der Trimmklappen (9 und 11) erfolgt durch Stoßstangen (10 und 12).

Querruder

Das Querruder (Abb. 5) ist als Doppelflügelruder ausgebildet und hat Gewichtsausgleich (2). Es befindet sich am äußeren Teil des Flügels und ist an drei Auslegern in Kugellagern gelagert. Die Ausschläge sind im Obersetzungsteil (im Tm) und Führerraum durch Anschläge begrenzt.

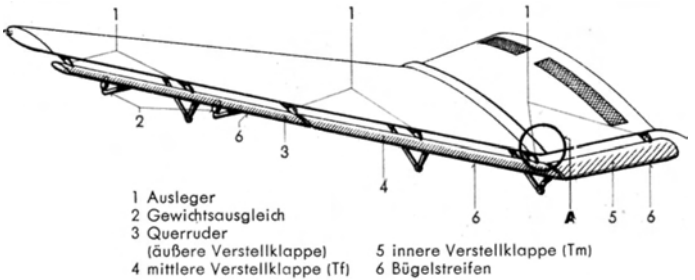
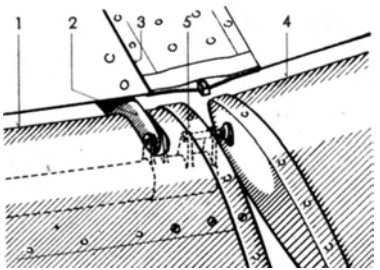


Abb. 5 Querruder und Verstellklappen (Hilfsflügel)

An der Hinterkante der Querruder befinden sich Bügelstreifen (6), an denen beim Werkseinflug des Flugzeuges ein Hängen um die Längsachse ausgeglichen wird.

Verstellklappen

Die Verstellklappen (Abb. 5) wirken mit dem Hauptflügel zusammen als Doppelflügel. Auf Grund ihrer Verstellung kann der Abflug



1 mittlere Verstellklappe
2 Ausleger am Flügel
3 Spaltverkleidung
4 innere Verstellklappe
5 Lagerung an mittlerer Verstellklappe

Abb. 6 Punkt A der Abb. 5

wesentlich verkürzt und der Gleitwinkel des Flugzeuges so verändert werden, daß eine Landung mit geringer Landegeschwindigkeit möglich ist. Die Verstellung erfolgt durch Drucköl. Verstellklappen und Querruder bilden den sogenannten Hilfsflügel. Die Verstellklappen jedes Flügels sind dreiteilig. Die innere Klappe (5) am Tragwerkmittelstück sowie die mittlere (4) am Tragflügel können nur als Verstellklappen angestellt werden, während die äußere (3) auch als Querruder dient. Die Anstellungen der mittleren und inneren Klappe sind gleich und für die verschiedenen Anstellungen auf dem Anzeigegerät im Führerraum ersichtlich (siehe auch Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk"). Die innere (5) wie die mittlere Verstellklappe (4) ist ebenso wie das Querruder (3) mit Kugellagern an Auslegern (1) gelagert. Bügelstreifen (6) an den Hinterkanten der Klappen sind vorhanden, um beim Werkseinflug des Flugzeuges etwa vorhandenes Hängen um die Längsachse auszugleichen.

Die Bedienung der Verstellklappen ist im Hauptabschnitt 4 „Steuerwerk", die Druckölanlage im Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung – Drucköl-Anlage" behandelt.

Sturzflugbremsklappen

Beschreibung

Zur Verringerung der Sturzfluggeschwindigkeit sind an jeder Tragflügelunterseite am Träger I Sturzflugbremsklappen (Abb. 7) (1) angebracht. Dieselben bestehen im wesentlichen aus zwei Profil-Rohren, die am Träger I des Flügels an Auslegern (2, 3) in Kugellagern gelagert sind, und die kurz vor der Einleitung zum Sturzflug herausgeklappt werden. In Bremsstellung begrenzen diese die gleichbleibende End-Sturzfluggeschwindigkeit auf etwa 540 km/h. Die Betätigung wird durch einen Hebel im Schaltkasten vorgenommen. Das Ausfahren bzw. Einfahren der Klappen erfolgt mittels Drucköles durch je eine Einziehstrebe, die in den beiden Endstellungen verriegelt.

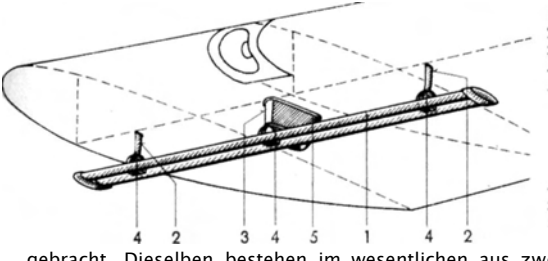
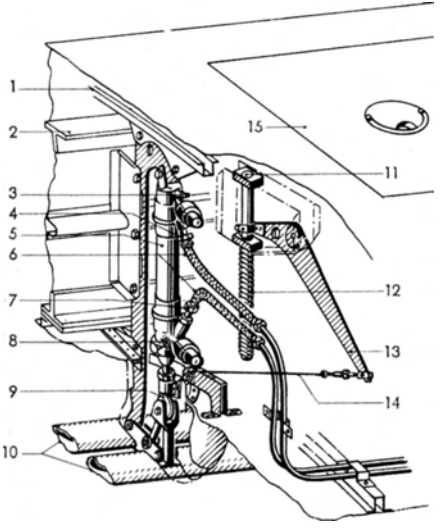


Abb. 7 Sturzflugbremsklappe

Zur Überwachung der Drucköl-Anlage befindet sich an der linken Führerraumseitenwand eine Öldruckanzeige. Weiteres über „Drucköl-Anlage" sowie „Lageplan der Drucköl-Anlage" siehe Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage".

Die Stellung der Bremsklappen wird dem Führer durch rot gekennzeichnete Anzeigebolzen in den Flügeloberseiten angezeigt. Werden die Bremsklappen angestellt, so treten auch sinngemäß die Anzeigebolzen aus der Flügeloberseite heraus. Bei eingefahrenen Bremsklappen sind die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten.



1 Hilfsrippe
2 Träger I
3 Entlüftungsschraube, oben
4 Anschluß M 16 x 1,5
5 Einziehstrebe mit Verriegelung
6 Druckölleitung
7 Anschluß M 14 x 1,5
8 Entlüftungsschraube, unten
9 verstellbarer Ösenkopf
10 Bremsklappe
11 Anzeigebolzen
12 Feder
13 Winkelhebel
14 Seilzug
15 Deckel in Flügel-Oberhaut

Abb. 8
Betätigungszylinder für Sturzflugbremsklappe

Die Betätigung der Anzeigebolzen (Abb. 8) (11) erfolgt zwangsläufig beim Ausfahren des Kolbens der Einziehstrebe (5) durch einen Seilzug (14) über Winkelhebel (13). Beim Einfahren des Kolbens wird der Anzeigebolzen (11) von der Feder (12) zurückgeführt.

Wartung und Prüfung

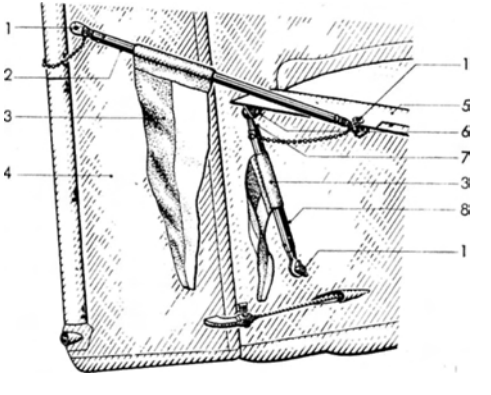
Die Anschlüsse der Seitenflosse sind auf festen Sitz nachzuprüfen, ebenso die Sicherungen der Bolzen und Muttern an Klappen und Rudern. Auf Leichtgängigkeit der Ruder, Klappen und der Höhenflosse ist größter Wert zu legen. Die Lager der Ruder und Klappen bestehen

aus Kugellagern und bedürfen daher keiner besonderen Wartung. Lediglich bei Grundüberholungen sind sie in Waschbenzin zu reinigen und mit „Intava 1416" oder „Kalypsöl K" neu einzufetten.
Das Leitwerk ist auf Rißbildung sowie auf schadhaften Innen- und Außenanstrich und eingebeulte Stellen zu untersuchen. Ausbesserungen sind nach der „Ausbesserungsanleitung für Junkers Metallflugzeuge" vorzunehmen.

Feststellvorrichtungen

Beim Abstellen des Flugzeuges müssen die Ruder des Leitwerkes mit den entsprechenden dem Flugzeug mitgegebenen Feststellvorrichtungen festgelegt werden. An der Steuersäule darf die Steuerung nicht festgestellt werden, da bei auftretenden Windstößen die Lager der Steuerung ausgeschlagen würden. Sämtliche Feststellvorrichtungen sind mit Wimpeln versehen, um den Flugzeugführer darauf aufmerksam zu machen, daß die Ruder festgelegt sind.

Auf den Tragflügeln und dem Höhen- und Seitenleitwerk sind, um Beschädigungen des Flugzeuges durch Anbringen der Feststellvorrichtungen an falscher Stelle zu vermeiden, diejenigen Stellen gekennzeichnet, an denen die Vorrichtungen anzubringen sind (siehe Abb. 9 bis 11).



1 Schraubenbolzen mit Flügelmutter
2 Feststellstange für Seitenruder
3 Wimpel
4 Seitenruder
5 Höhenruder
6 Böckchen am Höhenruder
7 Anschlußstück mit Nasenbolzen
8 Feststellstange für Höhenruder

Abb. 9 Feststellvorrichtung für Höhen- und Seitenruder

Feststellung der Höhen- und Seitenruder

Die Festlegung des Höhen- und Seitenruders (Abb. 9) erfolgt mit zwei Feststellstangen (2 und 8) an den rechten Ruderhälften (4 und 5). Diese Feststellstangen (2 und 8) sind z.T. mit besonders ausgebildeten Anschlußstücken sowie mit Nasenbolzen (7) und Löchern versehen. Das Anbringen erfolgt an einem Böckchen (6) und verschiedenen Feststelllöchern mittels Schraubenbolzen und Flügelmuttern (1).

Feststellung der Querruder

Zur Festlegung des linken Querruders (Abb. 10) wird zwischen der Stoßstange (5) des Querruders (8) und dem Tragflügel (1) eine Feststellstütze (3) angebracht. Diese wird mit dem einen Ende mittels Bolzen in das Böckchen (2) am Tragflügel (1) geklinkt und am anderen Ende mit Federbolzen und Sicherung (6) an dem Hebelarm (7) des Querruders (8) befestigt.

Zur Festlegung des rechten Querruders (Abb. 11) wird an dem Böckchen (2) des Tragflügels (1) und dem Hebelarm (7) des Querruders (8) ein Gummikabel mit Haken (9) eingehängt.

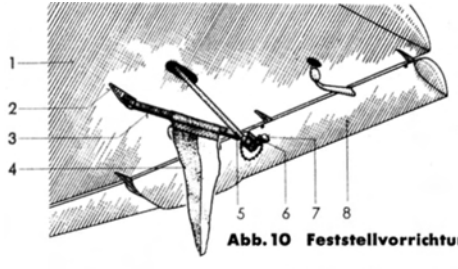


Abb. 10 Feststellvorrichtung für linkes Querruder

Abb. 11 Feststellvorrichtung für rechtes Querruder

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

4

Steuerwerk

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Steuerwerk

seite

Beschreibung ... 01

Höhensteuerung

Beschreibung ... 03
Einstellung der Höhensteuerung ... 03
Sicherheitssteuerung ... 04
Abfangvorrichtung ... 05

Seitensteuerung

Beschreibung ... 07
Einstellung der Seitensteuerung ... 08
Aus- und Zusammenbau des Fußhebelgetriebes ... 08

Quersteuerung

Beschreibung ... 09
Einstellung der Quersteuerung ... 10

Klappen- und Flossenverstellung

Beschreibung ... 10
Bedienung
Schaltkasten ... 12
Signalanlage ... 13
Landeklappensicherung ... 13
Ausbau der Landeklappensicherung ... 14
Prüfen der Federzylinder ... 15
Übersetzungsteil für Querruder und Klappen ... 16
Prüfen der Verstellklappenmomente ... 18
Einstellung der Querruder und Verstellklappen ... 19
Höhenflossenverstellung ... 20
Höhenflossenverstellgetriebe ... 21

Sturzflugbremse

Beschreibung ... 22
Bedienung ... 23
Wartung und Prüfung ... 24

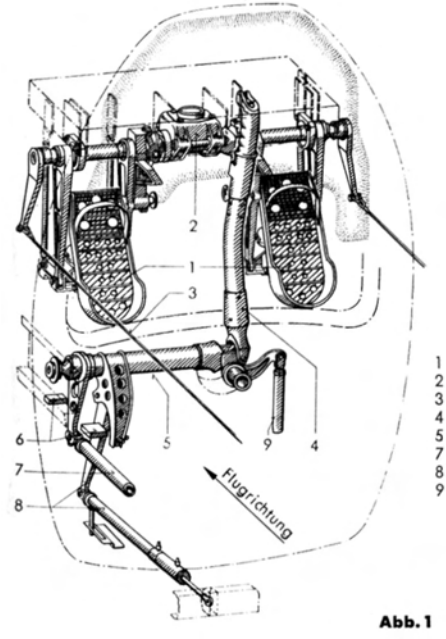
Höhenruder-Trimmklappenverstellung
Beschreibung ... 25
Einstellung ... 26
Wartung und Prüfung ... 26
Seitenruder-Trimmklappenverstellung
Beschreibung ... 27
Einstellung ... 27
Wartung und Prüfung ... 27
Übersichtsbild der Steuerung ... 28
Übersichtsbild der Höhensteuerung ... 29
Einstellplan der Höhensteuerung ... 30
Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung ... 31
Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung ... 32
Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung 33
Übersichtsbild der Trimmklappenverstellungen ... 34
Einstellplan der Höhenrudertrimmklappen ... 35
Einstellplan der Seitenrudertrimmklappen ... 36
Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen ... 37

Steuerwerk

Beschreibung

Das Steuerwerk (siehe „Übersichtsbild der Steuerung" Abb. 24) besteht aus der Höhen-, Seiten- und Quersteuerung, der Klappenverstellung sowie der Höhenruder- und Seitenrudertrimmung. Zusätzlich ist, um ein unzulässig starkes Abfangen aus dem Sturzflug zu verhindern, bei der Höhensteuerung eine Sicherheitssteuerung eingebaut. Eine Abfangvorrichtung leitet nach Abwurf der Bombe durch Verstellen der beiden Trimmklappen an der rechten Höhenruderhälfte das Abfangen selbsttätig ein.

Die Hauptsteuerung für Höhen-, Seiten- und Querruder befindet sich in der Mitte des Führerraumes (Abb. 1). Die Übertragung der Bewegungen von den Bedienungsorganen zu den Rudern erfolgt durch Stoßstangen und Seile. Innerhalb des Führer- und Schützenraumes ist

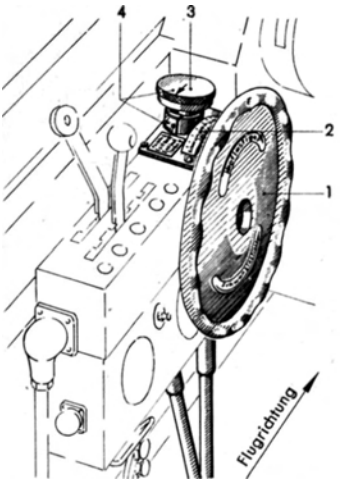


1 Seitensteuerung
2 Seitensteuergetriebe
3 Steuerseil
4 Steuerknüppel
5 Querwelle
7 Stoßstange zum Höhenruder
8 Sicherheitssteuerung
9 Stoßstange zum Querruder

Abb. 1 Steuerung im Führerraum

das Steuerungsgestänge geschützt verlegt. Sämtliche Lagersteilen sind durch Klappen leicht zugänglich.

Die Klappenverstellung sowie das Anstellen der Sturzflugbremsklappen wird mittels Drucköles vorgenommen. Die Bedienung erfolgt an einem Schaltkasten, der an der linken Rumpfseitenwand angeordnet ist. Gleichzeitig beim Verstellen der Klappen, die aus Querruder, mittlerer und innerer Verstellklappe, dem sogenannten Hilfsflügel bestehen, wird die Höhenflosse mittels Drucköles mit verstellt, um die Lästigkeit auszugleichen.



1 Handrad für Höhenrudertrimmung
2 Anzeige für Höhenrudertrimmung
3 Handrädchen für Seitenruderentlastung
4 Anzeige für Seitenruderentlastung

Abb. 2
Höhen- und Seitenruder-trimmung

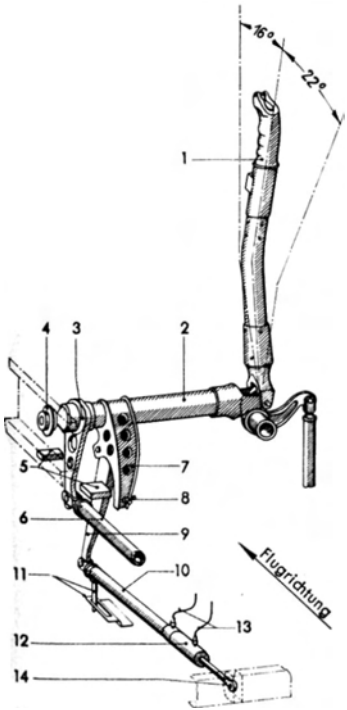
Die Einstellung der Steuerung ist unter den einzelnen Abschnitten der Höhen-, Seiten- und Quersteuerung sowie der Flossen- und Klappenverstellung behandelt. Die Höhenruder-Trimmklappenverstellung (siehe „Übersichtsbild der Trimmklappenverstellung" Abb. 30) für die linke Höhenruderhälfte erfolgt durch ein Handrad an der linken Rumpfseitenwand (Abb. 2). Die beiden Trimmklappen der rechten Höhenruderhälfte sind.mit der Abfangvorrichtung gekuppelt und wirken noch als Hilfsruder bzw. Flettner-Klappe.

Die beiden Seitenruder-Trimmklappen wirken mit dem Ruder selbsttätig als Flettner-Klappen und die obere davon ist außerdem noch vom Führerraum aus durch Handrädchen (Abb. 2) verstellbar.

Höhensteuerung

Beschreibung

Die Betätigung des Höhenruders (Abb. 3) erfolgt durch Vor- und Rückwärtsschwenken des Steuerknüppels (1), wobei der Schwenkungswinkel von Normallage nach vorn 16°, nach hinten 22° beträgt und durch Anschläge (Si im Führerraum begrenzt ist. Die Bewegung des Steuerknüppels wird über Querwelle (2) mit Hebel (3), Stoßstangen (6) und Pendelhebel auf das Höhenruder übertragen (siehe auch „Übersichtsbild der Höhensteuerung"), dessen Ausschläge ebenfalls gegen die von außen an das Ruder angreifenden Kräfte durch Anschläge begrenzt sind.



1 Steuerknüppel
2 Querwelle
3 Hebel
4 Lagerung
5 Anschläge
6 Stoßstange
7 Hebel
8 verstellbare Anschlagschraube
9 Anschlaghebel
10 Betätigungszylinder
11 Führungsstift
12 Einziehstrebe
13 Schlauch für Druckölleitung
14 Lagerung

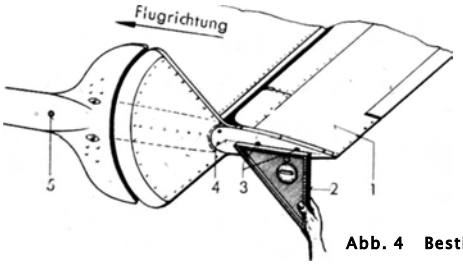
Abb. 3 Höhensteuerung mit Sicherheitssteuerung

Einstellung der Höhensteuerung

Die Einstellung der Höhensteuerung erfolgt nach den Angaben, die im „Einstellplan der Höhensteuerung" (Abb. 26) gemacht sind.

Zur Bestimmung der Rudernullage muß die Längsneigung des ganzen Flugzeuges an der rot gekennzeichneten Meßlinie an der Rumpfaußenwand zwischen Spant 5 und 7 mit Hilfe einer Winkelwasserwaage (2) (Abb. 4) festgestellt werden. Die gleiche Neigung muß das

Höhenruder (1) haben. Gemessen wird diese ebenfalls mit der Winkelwasserwaage an der Verbindungslinie (4) der zwei roten Meßpunkte (3) an der Höhenruderendkapoe (Abb. 4).



1 Höhenruder
2 Winkelwasserwaage
3 Meßpunkte am Rüde
4 Verbindungslinie
5 Meßpunkte an der Flosse

Abb. 4 Bestimmung der Rudernullage

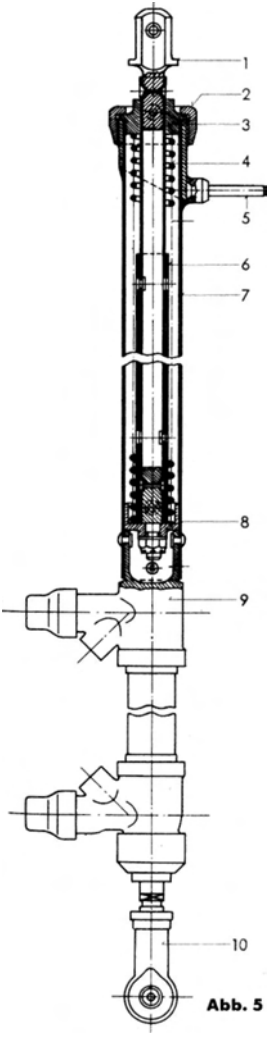
Außerdem müssen die Pendelhebel in Rudernullage sich in der im Einstellplan angegebenen Lage befinden. Abweichungen sind an den verstellbaren Stoßstangenköpfen (siehe Übersichtsbild Abb. 25) zu berichtigen. Die Lage der verstellbaren Stoßstangenköpfe ist aus dem Einstellplan der Höhensteuerung ersichtlich.

Anschließend sind die Ausschläge des Höhenruders, die nach oben 40° und nach unten 30° betragen, in gleicher Weise mit der Winkelwasserwaage nachzuprüfen. In den Endlagen darf außer den vorgesehenen Begrenzungsanschlägen kein Steuerungsteil anschlagen. Die eingebauten Stoßstangen müssen um die Längsachse in ihren Kugellagern noch beweglich sein.

Sicherheitssteuerung

Um ein unzulässig starkes Abfangen aus dem Sturzflug zu verhindern, wird ein Anschlaghebel (Abb. 3) (9) beim Anstellen der Sturzflugbremsklappen mittels Drucköles durch eine Einziehstrebe (12) mit Betätigungszylinder (10) verstellt, an dem ein auf der Querwelle (2) aufgenieteter Hebel (7) anschlägt und so nur (bei eingeschalteter Sicherheitssteuerung) einen Ausschlag des Steuerknüppels von 7° 30' beim Ziehen zuläßt. Notfalls kann er durch Mehraufwand an Kraft bis zu einem Ausschlag von 13° gezogen werden. Das Überziehen wird durch Zusammendrücken der im Betätigungszylinder (10) eingebauten Feder ermöglicht.

Damit das Höhenruder auf einen bestimmten Ausschlag eingestellt werden kann, befindet sich an dem mit der Querwelle (Abb. 3) (2) vernieteten Hebel (7) eine Anschlagschraube (8). Dieselbe wird vor Ablieferung des Flugzeuges von Seiten des Werkes eingestellt und mit einer Jfa-Plombe versehen.



In Abb. 5 ist in einem Schnittbild der Aufbau der Einziehstrebe und Betätigungszylinder dargestellt. Die Feder (4) im Betätigungszylinder ist mit einer Vorspannung von 18kg (±2) eingebaut. In zusammengedrücktem Zustand, also bei überzogener Sicherheitssteuerung, besitzt dieselbe eine Spannung von 36 kg (+4) bei einem Hubweg von 75 mm. Eine Verstellung des Betätigungszylinders in der Länge ist durch den an der Einziehstrebe befindlichen verstellbaren Ösenkopf (10) möglich.
Eine Wartung und Prüfung der Sicherheitssteuerung ist nicht erforderlich. Beschreibung und Schaltplan der Drucköl-Anlage sowie Sicherheitssteuerung siehe Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage".

Abfangvorrichtung

In der rechten Höhenflosse (Abb. 6) ist ein Abfanggerät (2) eingebaut, das als Teil der Druckölanlage mit den Sturzflugbremsklappen gekuppelt ist. Beim Herausklappen derselben bewirkt das Abfanggerät eine Anstellung der an der rechten Höhenruderhälfte befindlichen Hilfsruder (10).
Beim Abwerfen der Bombe wird gleichzeitig die Abfangvorrichtung durch einen Magnet elektrisch ausgelöst, wobei die Hilfsruder in ihre Normalstellung zurückgehen und durch Schwanzlastigwerden des Flugzeuges das Abfangen einleiten.

1 Gabelkopf
2 Überwurfmutter
3 Hülse
4 Feder
5 Führungsstift
6 Abstandsrohr
7 Zylinderrohr
8 Schiebehülse
9 Einziehstrebe
10 verstellbarer Ösenkopf

Abb. 5 **Betätigungszylinder der Sicherheitssteuerung**

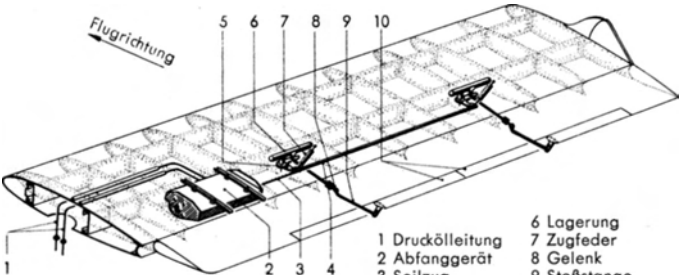


Abb. 6 Rechte Höhenflosse mit Abfangvorrichtung

Das zwischen mittlerem und hinterem Träger in der Höhenflosse eingebaute Abfanggerät (siehe Abb. 6 und 7) trägt auf einer Grundplatte (11) die hydraulische Verblockung (19), die Einziehstrebe (12) mit Zugstange (15) und den zur Auslösung erforderlichen elektrischen Magneten (18), der an einem federbelasteten Winkelhebel (16) angreift. Von der Zugstange aus werden die Trimmklappen (10) über einen Seilzug (3), Winkelhebel (5) und Stoßstangen nach oben angestellt.

Das Vorspannen der Abfangvorrichtung erfolgt durch einen am Kolben der Einziehstrebe befindlichen Bolzen (14), der die Zugstange (15) an einer Nase mitnimmt. Beim Auslösen wird die Zugstange vom Magnet aus durch den kurzen Schenkel des federbelasteten Winkelhebels (16) angehoben, so daß dieselbe vom Bolzen (14) abgleitet. Durch die an den Winkelhebeln (5) angreifende Zugfeder (7) wird die Zugstange in ihre Ausgangsstellung zurückgezogen, wobei die Trimmklappen wieder in ihre Normalsteilung zurückkehren. Die Zugstange führt hierbei einen Weg von 6 mm aus.

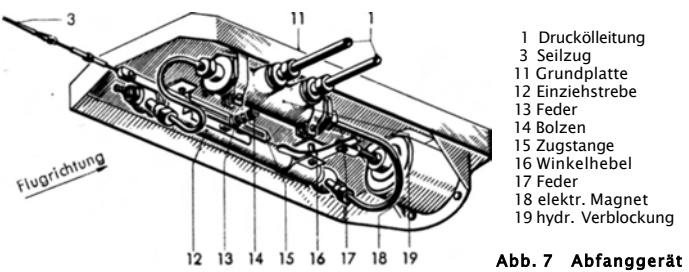


Abb. 7 Abfanggerät

Aus dem Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung – Drucköl-Anlage" sind die Beschreibung und der „Schaltplan der Drucköl-Anlage" sowie die Schaltung der Abfangvorrichtung mit der Sturzflugbremse zu ersehen.

Seitensteuerung

Beschreibung

Die Betätigung des Seitenruders (Abb. 8) erfolgt durch ein Fußhebelpaar über Kegelradgetriebe, Hebel und Seile zum Ruder. Die Seile laufen an der Rumpfseitenwand im Führer- und Schützenraum in einer rot-weiß gekennzeichneten Verkleidung.

Die Fußtritte können bis zu einem Ausschlag von ± 18° durchgetreten werden. Die Begrenzung der Ausschläge erfolgt durch Anschläge an den Fußhebeln und der Flosse. Der Körpergröße des Führers entsprechend kann die Stellung der Fußtritte (15) durch Einrasten der Kupplungsbolzen (12) in die verschiedenen Löcher des inneren Hebels (13) eingestellt werden.

Durch Niedertreten der Fußtritte mit den Fußspitzen werden die Laufradbremsen betätigt (siehe „Bremsanlage" im Hauptabschnitt2 „Fahrwerk").

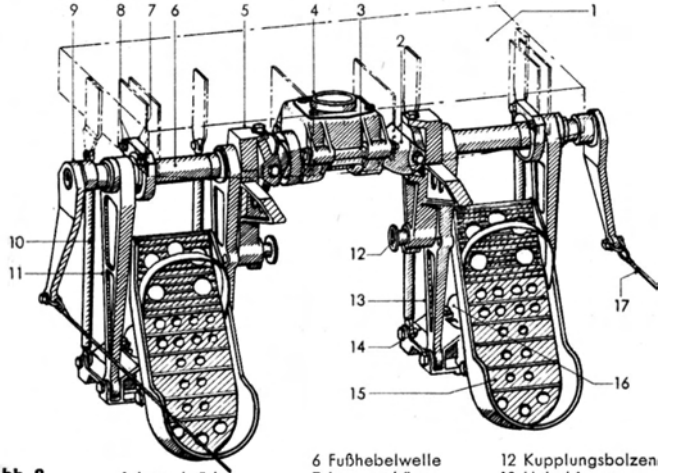


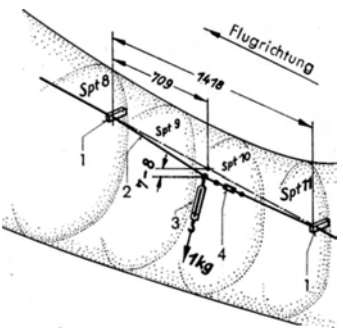
Abb. 8 Seitensteuerung

1 Lagerbrücke
2 Kreuzgelenk
3 Zweikantbolzen
4 Getriebekasten
Hebel mit Anschlag
6 Fußhebelwelle
7 Lagergehäuse
8 Sechskantschraube
9 Hebel für Steuerseil
10 Lenker
11 Hebel außen
12 Kupplungsbolzen
13 Hebel innen
14 Lagerbock
15 Fußtritt
16 Fußpumpe
17 Steuerseil

Einstellung der Seitensteuerung

Die Einstellung der Seitensteuerung erfolgt nach dem „Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung" Abb. 27.

Das in Mittelstellung ausgerichtete Fußtrittpaar ist an das in Nullage befindliche Seitenruder mit den Steuerseilen über die entsprechenden Seilumlenkrollen anzuschließen. Der Seilzug ist mit einer bestimmten Vorspannung einzubauen. Dieselbe ist gewährleistet, wenn zwischen der Seilführung (1) am Spant 11 Isiehe auch Einstellplan) durch Anhängen einer Federwaage (3) im rechten Winkel zur Seilrichtung bei einer spez. Belastung von 1 kg ein Durchhang des Seiles (2) von 7 bis 8 mm festgestellt wird (siehe Abb. 9). Berichtigungen können an den Spannschlössern (4) vorgenommen werden.



1 Seildurchführung
2 Seil
3 Federwaage
4 Spannschloß

Abb. 9 Ermittlung der Seilvorspannung

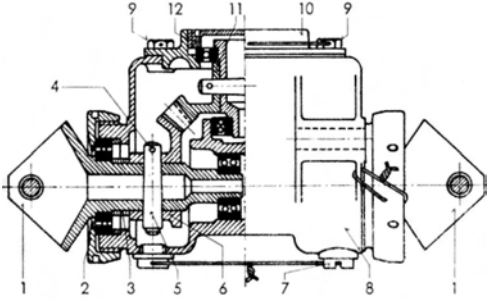
Aus- und Zusammenbau des Fußhebelgetriebes

Nach Entfernung der Blendschutzklappe (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Deckel- und Klappenübersicht") durch Lösen der Topfverschlüsse und Entspannen der Seile (Abb. 8) (17) sind die beiden Zweikantschrauben (3), mit welchen der Getriebekasten (4) an der Lagerbrücke (1) befestigt ist, sowie die Bolzen der beiden Kreuzgelenke (2) zu lösen. Das Getriebe kann nun nach unten herausgenommen werden.

Beim Ausbau der Fußhebelwellen sind nur die Schrauben (8), mit denen das Lagergehäuse (7) an der Lagerbrücke (1) befestigt ist, zu entfernen.

Zum Auseinanderbau des Getriebes ist der Gehäusedeckel (Abb. 10) (10) mit Kegelrad (11) durch Lösen der vier Sechskantschrauben (9) auszubauen. Durch die entstandene Öffnung können die Splinte (4)

der Kegelstifte herausgezogen und die Kegelstifte (5) selbst nach vorherigem Entfernen der beiden Zylinderschrauben (7) durch deren Löcher herausgeschlagen werden. Danach ist die Welle mit Gabelstück (1) herauszuziehen und die Kegelradsegmente (6) und Abstandsbuchsen (3) nach oben herauszunehmen.



1 Welle mit Gabelstück
2 Ringmutter
3 Abstandsbuchse
4 Splint
5 Kegelstift
6 Kegelradsegment
7 Zylinderschrauben
8 Gehäuse
9 Sechskantschraube
10 Gehäusedeckel
11 Kegelrad
12 Gewindering

Abb. 10
Kegelradgetriebe

Der Zusammenbau des Kegelradgetriebes erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Alle Muttern und Kegelstifte sind zu sichern (für Kegelstifte Splinte, sonst Drahtsicherungen nehmen). Kegelstifte dürfen nicht durch Grat und Kerben beschädigt sein. Bis 3 mm ø bestehen dieselben aus St 58, über 3 mm ø aus StVCN125 (durch abgesetzten Kopf gekennzeichnet); solche aus anderem Werkstoff dürfen nicht verwendet werden.

Die Kegelradsegmente müssen mit dem Kegelrad spielfrei kämmen, wofür der Lagerdeckel richtig einzupassen ist; erforderlichenfalls kann Ausgleich durch Papier- oder dünne Metallfolienbeilage zwischen Deckel und Gehäuse erfolgen.

Die Getriebeteile sind beim Zusammenbau mit „Intava 1416" oder „Kalypsol K" einzufetten.

Quersteuerung

Beschreibung

Die Querruder werden durch Querbewegen des Steuerknüppels (1) betätigt (siehe Abb. 3). Der Ausschlag am Knüppel beträgt nach jeder Seite hin 18° und ist durch Anschläge im Führerraum begrenzt.
Die Übertragung der Bewegungen des Steuerknüppels erfolgt über Hebel und Stoßstangen zu den äußeren Klappen, die als Querruder wirken (siehe „Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung" Abb. 28).

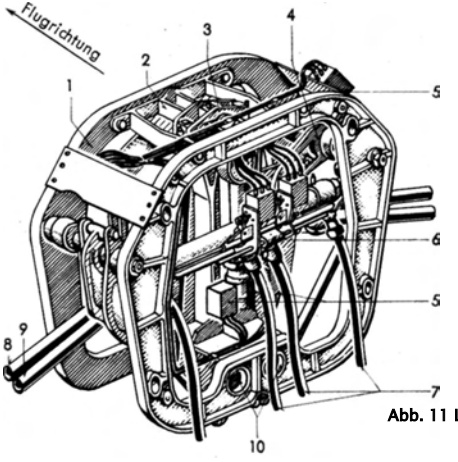
Einstellung der Quersteuerung

Die Einstellung der Quersteuerung wird zusammen mit den Verstellklappen Isiehe dortselbst unter „Einstellung der Querruder und Verstellklappen") nach dem „Einstellplan der Querruder und Klappenverstellung" vorgenommen.

Klappen- und Flossenverstellung

Beschreibung

Die Verstellklappen, bestehend aus den Querrudern, den mittleren und inneren Verstellklappen, werden mittels Drucköles über Schaltschieber und Einziehstrebe angestellt; hierbei sind die Querruder weiter als solche zu betätigen. Damit beim überschreiten der zulässigen Geschwindigkeiten bei angestellten Klappen eine Gefährdung des Tragwerkes verhindert wird, ist in das Steuerungsgestänge eine Landeklappensicherung (Abb. 11) zwischengeschaltet.



1 Rahmen
2 Mittelstück
3 Federzylindergehänge
4 Hebelwelle
5 Signalschalter
6 Einziehstrebe
7 Druckölleitungen
8 Stoßstange für Klappe
9 Stoßstange fürQuerruder
10 Zahnradwelle

Abb. 11 Landeklappensicherung mit Übersetzungsteil

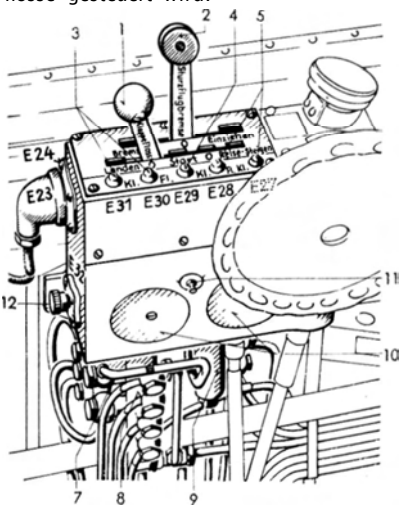
Zwangsläufig beim Anstellen der Klappen wird, um die Lästigkeit auszugleichen, die Höhenflosse mittels Drucköles über Einziehstrebe und Verstellgetriebe (Abb. 19) negativ angestellt.

Um dem Führer die jeweilige Stellung, in der Klappen und Flosse sich befinden, anzuzeigen, leuchten im Schaltkasten (Abb. 12) für die Anstellung auf Start — Reise — Landen entsprechende Signallampen auf.

Eine Übersicht der Klappen- und Flossenverstellung sowie die Schaltung aus dem „Schaltplan der Druckölanlage" ist aus dem Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage" zu ersehen.

Bedienung

Die gemeinsame Verstellung von Klappen und Flosse erfolgt durch einen Schalthebel (Abb. 12) (1), der in einem Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand neben dem Führersitz angebracht ist. Durch den Schalthebel werden zwei Schaltschieber (7, 9) betätigt, von denen aus das Drucköl in die Einziehstreben für Landeklappen und Höhenflosse gesteuert wird.



1 Schalthebel Klappe — Flosse
2 Schalthebel Sturzflugbremse
3 Signallampe Klappe und Flosse für Stellung „Landen"
4 Signallampe Klappe für Stellung „Start"
5 Signallampe Flosse — Klappe für Stellung „Reise — Steigen"
7 Schaltschieber für Klappen
8 Schaltschieber für Sturzflugbremse
9 Schaltschieber für Flosse
10 Deckel
11 Schmierkopf
12 Verdunkler für Signallampen

Abb. 12 Schaltkasten

Um die Verstellklappen in die gewünschte Anstellung zu bringen, wird der Schalthebel (1) von seiner Nullstellung aus in die entsprechende Stellung (Start, Reise oder Landen) gebracht. Beim Aufleuchten der zugehörigen Signallampen (3, 4, 5) ist der Schalthebel wieder in eine der beiden Nullstellungen zurückzubringen, damit die Arbeitsleitungen wieder drucklos werden.

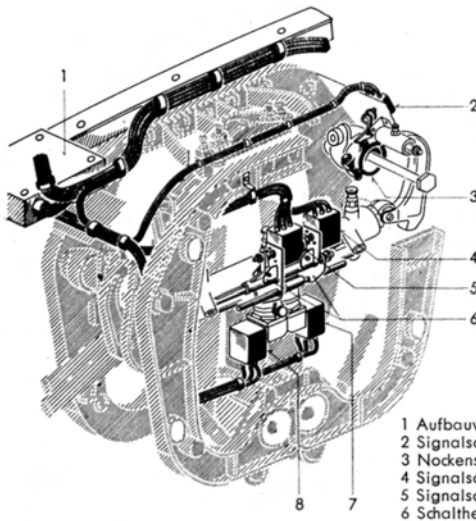
Fahren die Klappen bei der Schaltbetätigung nicht aus, so ist die Fluggeschwindigkeit noch zu groß. Bei entsprechender Verringerung der Geschwindigkeit gehen die Klappen von selbst in ihre vorher geschaltete Stellung (siehe unter „Landeklappensicherung").

Ebenso gehen die Klappen bei notwendig werdendem Durchstarten auf ihre der Fluggeschwindigkeit entsprechende Anstellung zurück. Auf keinen Fall dürfen sie während des Durchstartens ganz eingefahren werden. Dies darf erst in ausreichender Höhe erfolgen.

Bei Ausfall der Motor-Pumpe kann der erforderliche Arbeitsdruck (etwa 75 atü) zum Fahren der Klappen und Flosse durch eine Handpumpe erzeugt werden. Der Pumpenhebel hierfür. befindet sich an der rechten Seite des Führersitzes. Die Druckmesser der beiden Druckölleitungen befinden sich an der linken Rumpfseitenwand.

Der Schaltkasten (Abb. 12) enthält den Schalthebel (1) für die Klappen und Flosse und den Schalthebel (2) für die Sturzflugbremsklappen. In den Führungsschlitzen des Deckbleches am Schaltkasten sind bei den einzelnen Schaltstellungen Einschnitte vorhanden, in welche die Schalthebel einrasten.

Am Schaltkasten sind weiter die Schaltschieber (7, 8, 9), die von den beiden Schalthebeln (1, 2) betätigt werden, angebaut. Durch den Schalthebel für Klappen- und Flossenverstellung werden der Schalt-



1 Aufbauverteiler
2 Signalschalter E 18
3 Nockenschelle mit Schalthebel
4 Signalschalter E 19
5 Signalschalter E 22
6 Schalthebelbock mit -hebel
7 Signalschalter E 21
8 Signalschalter E 20

Abb. 13
Signalschalter an der Landeklappensicherung

Schieber für die Klappen und der Schaltschieber für die Höhenflosse gemeinsam betätigt. Schaltstellungen der Schieber siehe Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage".

Seitlich am Schaltkasten wird durch eine Steckkupplung E23 und E24 der Anschluß von den Signalschaltern zu den im Schaltkasten befindlichen Signallampen (E 27, E28, E29, E 30, E31) hergestellt.

Signalanlage

Die Signalanlage dient dazu, dem Führer die Stellung von Klappen und Flosse anzuzeigen, wobei die jeweilige der Klappen- bzw. Flossenstellung entsprechende Signallampe im Schaltkasten aufleuchtet (siehe auch Schaltbild im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage"). Die Signalschalter hierzu sind an der Landeklappensicherung und der Einziehstrebe bzw. dem Flossenverstellgetriebe angebracht.

Die Signallampe E 27 für Klappen und E 28 (Abb. 12) für Flosse leuchtet auf, wenn Klappen und Flosse in Reisestellung stehen, wobei der zugehörige Signalschalter E 18 gedrückt wird. Für die Flossensignallampe E 28 ist entsprechend der Signalschalter E 35 gedrückt.

In Startstellung der Klappen leuchtet nur die Signallampe E 29 für Klappe und E 30 für Flosse auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter E22 gedrückt. Für die Flossensignallampe E 30 ist der Schalter E 37 gedrückt.

In Landestellung von Klappen und Flosse leuchten die Signallampen E31 und E30 auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter E 19 gedrückt. Für die Flossensignallampe E 30 ist der Schalter E 37 gedrückt.

Die Schalter E 20 und E 21 für Klappen- sowie E 34 und E 36 für Flossenverstellung schalten vor den jeweiligen Endstellungen die eingeschaltete Lampe kurz aus. Durch dieses Flackern wird die erfolgte Einklinkung angezeigt. In jeder Endstellung sind sie jedoch **stets** eingeschaltet.

Die Anordnung der Signalschalter ist aus Abb. 13 für die Klappenanzeige und aus Abb. 19 für die Flossenanzeige ersichtlich. Das „Schaltbild der Signalanlage" ist im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage" dargestellt.

Landeklappensicherung

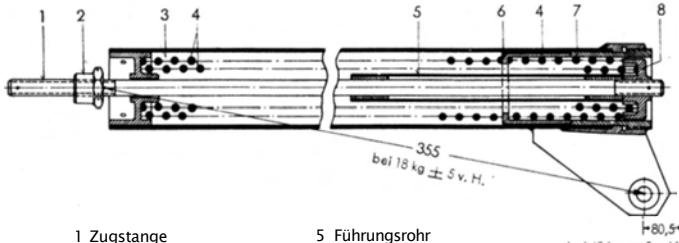
Um eine Gefährdung bzw. Oberbeanspruchung des Tragwerkes bei großer Fluggeschwindigkeit durch angestellte Landeklappen — also zu großem Klappenmoment — zu vermeiden, ist eine Landeklappensicherung eingebaut. Diese ermöglicht, daß die Klappen durch den Staudruck auf eine zulässige Anstellung zurückgehen, die der jeweiligen Fluggeschwindigkeit entspricht.

Die Landeklappensicherung (Abb. 11), die im Rumpf am Träger II angebracht ist und durch den Schützenraum zugängig ist, besteht aus dem Rahmen (1), dem vorgespannten Federzylindergehänge (3), Stoßstangen, Hebeln und der Drucköl-Einziehstrebe (6), welche durch zwei Kolben das Anstellen der Klappen auf „Reise-, Start- oder Landestellung" veranlaßt. Der rechte Kolben fährt aus, wenn die Klappen von „Reise" auf „Start" angestellt, der linke Kolben fährt aus, wenn die Klappen von „Start" auf „Landen" weiterverstellt werden. Beim Anstellen der Klappen von „Reise" auf „Landen" fahren also beide Kolben aus und beim Zurückstellen auf „Reise" beide Kolben ein.

Ist nun bei angestellten Klappen die Geschwindigkeit noch zu groß, so überwindet das Klappenmoment das Federzugmoment. Die Klappen werden also durch den erhöhten Staudruck in eine kleinere Anstellung zurückgedrückt und ziehen dabei das Federzylindergehänge auseinander. Verringert sich die Geschwindigkeit, so werden die Klappen durch die gespannten Federn wieder angestellt (siehe auch unter „Übersetzungsteil für Querruder und Klappenstoßstangen").

Gehen die Klappen beim Schalten nicht in die gewünschte Anstellung, so ist die Geschwindigkeit des Flugzeuges folglich noch zu groß. Bei Verminderung der Geschwindigkeit folgen dann die Klappen dem Zuge des gespannten Federzylindergehänges bis zur gewünschten Anstellung. Unterstützt wird diese Kraft durch die in jedem Flügel an den Winkelhebeln von Qv I angreifenden Federzylinder, die in der ausgefahrenen Stellung der Klappen gespannt sind.

Der Ausbau der Landeklappensicherung ist unter dem Abschnitt „Prüfen der Federzylinder" beschrieben.



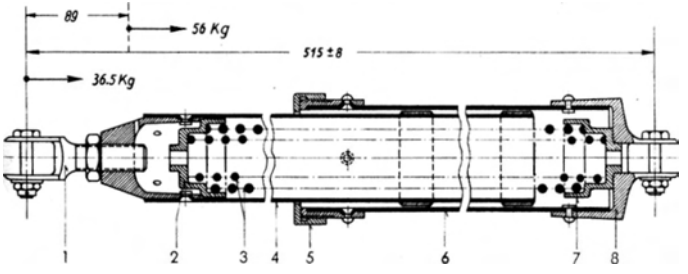
1 Zugstange
2 Sechskant-Gewindestück
3 Federzylinder
4 Druckfeder
5 Führungsrohr
6 Abstandsbuchse
7 Gewindebuchse
8 Druckscheibe

Abb. 14 Federzylinder der Landeklappensicherung

Das Prüfen der Federzylinder in der Landeklappensicherung auf die vorschriftsmäßige Spannung der in den Zylindern eingebauten Federn erfolgt in ausgebautem Zustand. Eine Nachprüfung wird bedingt, wenn sich beim „Prüfen der Verstellklappenmomente" unzulässige Abweichungen ergeben.

Um das Gehänge aus der Landeklappensicherung herauszunehmen, muß erst diese aus dem Rumpf ausgebaut werden. Zuvor sind die Klappen in Landestellung zu bringen, da nur in dieser Stellung die Federn bis auf ihre Vorspannung entlastet sind.

Bevor die vier Sechskantbolzen, mit denen der Rahmen der Landeklappensicherung (Abb. 11) am Träger II verschraubt ist, gelöst werden, sind die vier Druckölleitungen (7) an der Einziehstrebe (6), die Stoßstangen (8) zu den Querrudern am Winkelhebel und die (9) der Klappen an dem Hebel der Hebelwelle sowie der Hebel der Querruder-Hebelwelle am Zwischenglied zu lösen. Die zugehörigen elektrischen Leitungen sind am Aufbauverteiler E33 (Rumpf links hinter Spt3) sowie am Aufbauverteiler E8 (Steuerungsbrücke) abzuklemmen. Nachdem die vier Sechskantbolzen nun am vorderen Rahmen gelöst sind, kann die Landeklappensicherung herausgenommen werden.



1 verstellbarer Gabelkopf
2 Federteller
3 Druckfeder
4 Anschlagrohr
5 Überwurfmutter
6 Rohrstück
7 Federteller
8 Gabelkopf

Abb. 15 Federzylinder im Flügel

Für den Ausbau der Federzylinder wird jeweils zuerst am Lagerstück das obere Sechskant-Gewindestück an der Zugstange gelöst und dann der Sechskantbolzen, mit denen jeder Zylinder an einem Hebel der Zahnradwelle gelagert ist, entfernt. Die Federzylinder können nun nach unten herausgenommen werden.

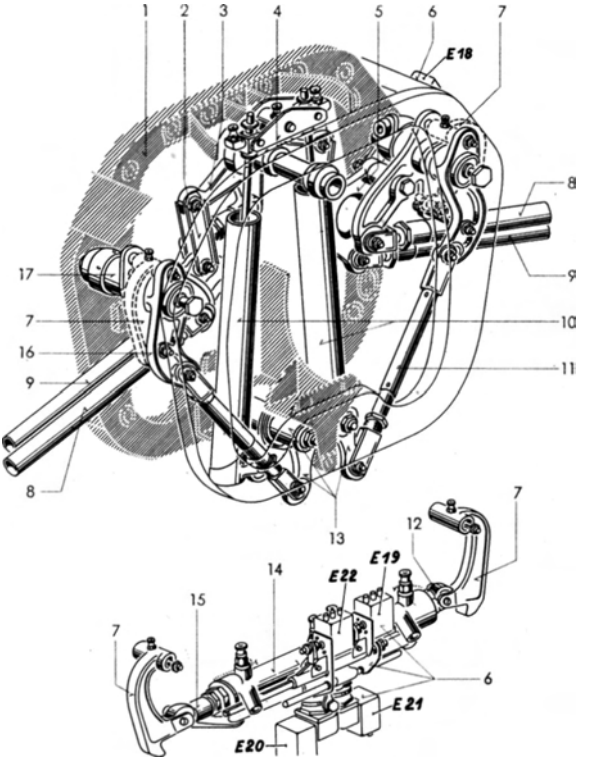
Ein Federzylinder wird nun an der Zugstange aufgehängt und unten in Richtung des Zylinders mit 18 kg (±5v.H.) belastet. Bei dieser Vorspannung muß der Federzylinder von Mitte Lagerauge bis Unterkante Sechskantmutter der Zugstange eine Länge von 355 mm besitzen Isiehe Abb. 14). Bei einer Vorspannung von 60kg (±5v.H.) muß sich der Federzylinder um einen weiteren Hub von 80,5 mm verlängern. Das Prüfen der im Flügel eingebauten Federzylinder (Abb. 15) erfolgt ebenfalls in ausgebautem Zustand. Derselbe soll bei einer Länge von 515 ± 8 mm eine Vorspannung von 36,5 kg und bei einer Länge von 426 ±8 mm eine Vorspannung von 56 kg haben.

Berichtigungen der Federspannungen können durch Längenänderung, die bei den Federzylindern der Landeklappensicherung (Abb. 14) am Sechskantgewindestück (2) der Zugstange und bei den Federzylindern der Flügel (Abb. 15) am verstellbaren Gabelkopf (1) vorgenommen werden. Diese Nachprüfungen müssen bei allen Federzylindern vorgenommen werden. Ermüdete Federn sind durch neue auszuwechseln.

Der Übersetzungsteil für Querruder und Klappenstoßstangen (Abb.16), der mit der Landeklappensicherung vereinigt ist, ermöglicht, daß die äußere Klappe als Querruder und alle drei Klappen zusammen als Hilfsflügel verstellt werden können. Außerdem kann bei angestellten Klappen die äußere Klappe als Querruder um die neue Anstellachse bei angestellten Klappen weiter als solches bedient werden.

Das Querruder wird vom Führerraum aus durch die Hebelwelle über Zwischenglied, Doppelhebelwelle (3), Verbindungsstange (2) und Winkelhebel (5) betätigt, an dem die Querruder-Stoßstange (9) im Flügel angreift. Die an der Hebelwelle (17) gelagerte Drehachse des Winkelhebels (5) ist weiterhin beim Ansteilen der Klappen um die Drehachse der Hebelwelle (17] veränderlich.

Beim Anstellen der Klappen zum Landen werden durch den Öldruck die Kolben (12, 15) der Einziehstrebe (14) mit dem Lagerhebel (7) nach außen bewegt. Die Hebelwelle (17), die mit ihrem Anschlag am Lagerhebel (7) anliegt, folgt nun durch die Kraft des gespannten Federzylindergehänges (4) über Zahnradwelle mit Hebel (13) und Stoßstange (11) nach. Die hierbei um seine Drehachse gedrehle Hebelwelle (17) hat somit die Lage der Drehachse des Winkelhebels (5) verändert. Dabei ist der Winkelhebel (5) mit der Verbindungsstange (2) um die Achsen der Hebel (3, 5 und 16) in eine neue Lage gebracht worden, die über die Stoßstange (9) eine, entsprechende Anstellung des Querruders bewirkt. Die Quersteuerung selbst beharr? während dieser Verstellung von der Doppelhebelwelle (3) über Zwischenglied (2) und Hebelwelle mit Steuerknüppel in ihrer alten Lage. Das Querruder kann also als solches weiter betätigt werden.



1 Rahmen
2 Verbindungsstange
3 Doppelhebelwelle
4 Federzylindergehänge
5 Winkelhebel
6 Signalanlage
7 Lagerhebel für Einziehstrebe
8 Stoßstange zur Landeklappe
9 Stoßstange zum Querruder
10 Federzylinder
11 Stoßstange für Zahnradwelle
12 Kolben, rechts
13 Zahnradwelle mit Hebel
14 Einziehstrebe
15 Kolben, links
16 Hebel mit Anschlag
17 Hebelwelle mit Drehachse

Abb. 16 Landeklappensicherung mit Übersetzungsteil

Prüfen der Verstellklappenmomente

Bei Grundüberholungen sind die Verstellklappenmomente nachzuprüfen. Bei unzulässigen Abweichungen der zu messenden Werte sind die Federzylinder in der Landeklappensicherung und im Flügel auszubauen und nachzuprüfen (siehe unter „Prüfen der Federzylinder").

Die Prüfung (Abb. 17) wird mit Hebel (2) und Federwaage (1), die zum Betriebshilfsgerät gehören, an dem mittleren Hebel der mittleren Verstellklappe am linken und anschließend am rechten Flügel vorgenommen. Gemessen wird bei der Klappenanstellung „Start" (25°) und „Landen" (40°). Beim Ansetzen der Federwaage mit den angegebenen Belastungen (bei 25° Anstellung mit 23 kg — bei 40° Anstellung mit 31 kg) muß ein Beginn der Aufwärtsbewegung der Klappen eintreten. Die Zugrichtung der Federwaage muß rechtwinklig zum Hebel erfolgen, da sonst falsche Werte gemessen werden. Die Abweichungen dürfen ±5v.H. der Werte betragen.
Ergeben sich geringere Werte bzw. Momente, so sind die Federn mit größerer Vorspannung zu versehen. Bei den Federzylindern der Landeklappensicherung erfolgt dies durch Weitereinschrauben des Sechskantgewindestückes an der Zugstange und bei den Federzylindern im Flügel am verstellbaren Gabelkopf.

Die Federzugmomente sind bei angestellten Klappen (40°) am größten. Sie nehmen mit zurückgehender Anstellung derselben trotz wachsender Federspannung ab, da mit der Drehung der Zahnradwelle in der Landeklappensicherung bzw. des Hebels im Flügel der Kraftarm kürzer und so das Abnehmen der Federzugmomente dann kleiner wird. Es ist also nicht die durch die Federspannung entstehende Zugkraft, sondern das durch die Hebelstellung bewirkte Zugmoment

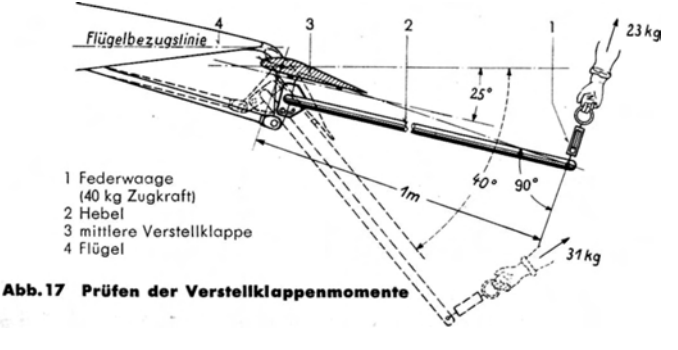


Abb. 17 Prüfen der Verstellklappenmomente

ausschlaggebend. Die Klappenanstellung paßt sich somit bei zunehmender Geschwindigkeit des Flugzeuges durch den erhöhten Staudruck den Luftkräften an.

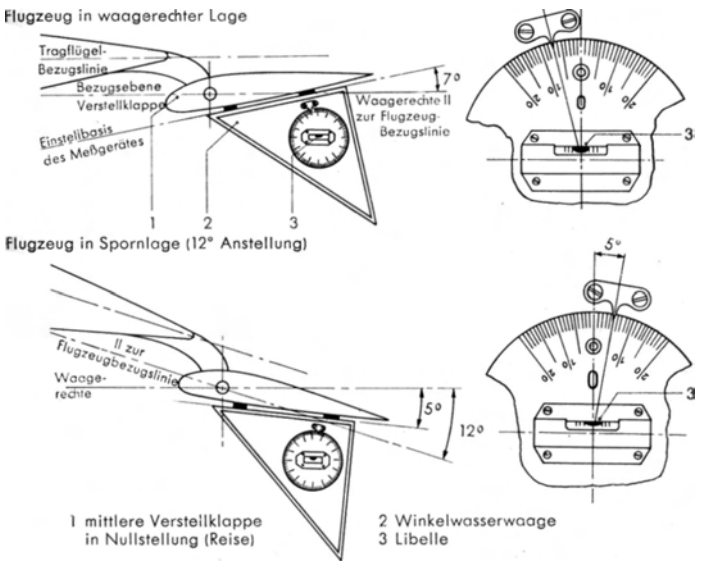


Abb. 18 Messung der Nullage der Verstellklappen

Einstellung der Querruder und Verstellklappen

Die Einstellung der Querruder und Verstellklappen erfolgt nach dem „Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung" Abb. 29.
Die Längsneigung des Flugzeuges ist mit der Winkelwasserwaage an der rot gekennzeichneten Meßlinie an der Rumpfaußenwand zwischen Spant 2 und 3 festzustellen. Beim Einstellen der Querruder und Verstellklappen muß der im Einstellplan (siehe auch Nivellierblatt im Anhang! angegebene Anstellwinkel der betreffenden Klappe von dem gemessenen Winkel der Flugzeuglängsneigung abgezogen werden.
Beispiel: Anstellwinkel der inneren Verstellklappe 7°.
Gemessene Flugzeugneigung 12°.
Die Winkelwasserwaage muß bei Nullstellung der Klappe 12° — 7° = 5° anzeigen (siehe Abb. 18).

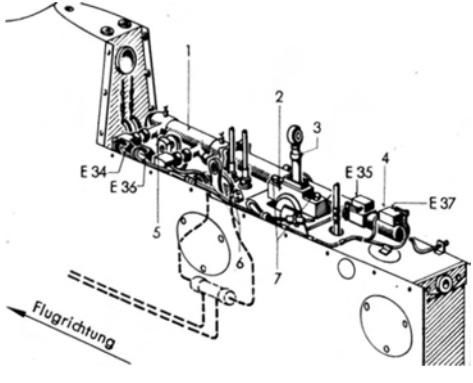
In waagerechter Lage des Flugzeuges (Flugzeugneigung 0°) bildet die Meßlinie oder Einstellbasis des Meßgerätes mit der Querruder- bzw. Klappenbezugslinie den im Einstellplan angegebenen Winkel. Die Querruder und Klappen befinden sich hierbei in Nullage.
Stimmen die gemessenen Winkel nicht, so muß die richtige Einstellung an der letzten Stoßstange, die zum Querruder oder zur Klappe führt, vorgenommen werden. Voraussetzung dafür ist, daß die Hebe! in den im Einstellplan angegebenen Stellungen stehen.
Die Querruder werden nun bis zum Anschlag ausgeschwenkt und in gleicher Weise gemessen. Dann sind die Hilfsflügel anzustellen und zu messen, ebenso die Querruderausschläge in dieser angestellten Stellung.

Bei allen Messungen müssen sich die jeweiligen Ausschläge nach dem Einstellplan bzw. nach dem Nivellierblatt im Anhang ergeben und die Messungen an den linken und rechten Klappen sowie Rudern vorgenommen werden.

Ausgangspunkt für die Einstellung der Querruder ist die Normalstellung des Steuerknüppels, für die Einstellung der Verstellklappen die Reisestellung derselben.

Höhenflossenverstellung

Die Ausgleichverstellung der Höhenflosse (Abb. 19) erfolgt von ihrer Nullstellung aus gleichzeitig mit der Verstellung des Hilfsflügels (Querruder und Verstellklappe). Bei angestellten Landeklappen in Startstellung (25°) hat die Flosse bereits ihre größte Anstellung von — 5°.



1 Einziehstrebe
2 Verstellgetriebe
3 verstellbare Strebe
4 Signalanlage
5 Flossenlagerung
6 Druckölleitung
7 Sechskantschraube
E 34 Signalschalter
E 35 Signalschalter
E 36 Signalschalter
E 37 Signalschalter

Abb. 19 Höhenflossenverstellung

Die Verstellung der Flosse erfolgt ebenfalls mit Drucköl über Schaltschieber und Einziehstrebe durch ein Verstellgetriebe (Abb. 20). Der Schaltschieber wird hierbei gemeinsam mit dem der Klappenverstellung durch den Schalthebel für Klappe und Flosse (siehe Schaltkasten Abb. 12) betätigt.

Aus dem „Schaltplan der Druckölanlage" sowie aus der Beschreibung im Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung – Drucköl-Anlage" ist der Anschluß der Einziehstrebe zu ersehen.

Der Kolben (Abb. 20) (2) der Einziehstrebe (1) greift an der Zahnstange (7) des Verstellgetriebes an, die ein Zahnrad (5) bewegt, an dem ausmittig am Bolzen (6) eine verstellbare Strebe (Stoßstange) (9) gelagert ist. Durch die ausmittige Lagerung derselben wird beim Drehen des Zahnrades ein entsprechender Hub ausgeführt. An der anderen Seite greift die Strebe am hinteren Träger der Höhenflosse an und betätigt so die Verstellung.

Sollte bei der Einstellung der Höhenflosse die Normallage (Meßpunkte an der linken Seite der Flosse) nicht 0° Anstellung zur Flugzeuglängsachse haben (Meßpunkte am Rumpf zwischen Spant 2 und 3), so ist ein Ausgleich an der verstellbaren Strebe (9), die an der Flosse bzw. dem Verstellgetriebe angreift, vorzunehmen.

Das Höhenflossen-Verstellgetriebe (Abb. 20) mit Einziehstrebe (1) und Signalanlage (10) ist an dem abgesetzten Rumpfende auf dem Längs-

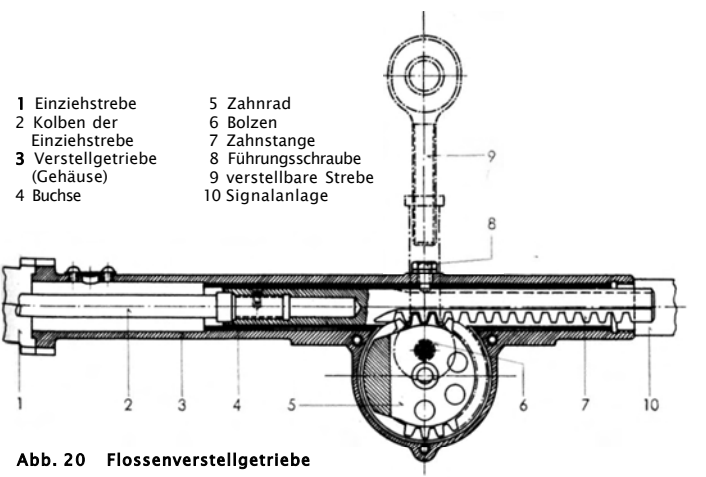


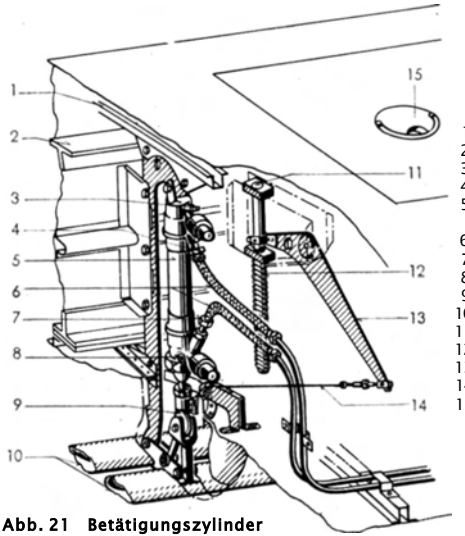
Abb. 20 Flossenverstellgetriebe

spant mit zwei Sechskantschrauben angebracht. Mit dem Getriebe ist die Einziehstrebe an einem Flansch mit vier Sechskantschrauben befestigt. Der Kolben (2) derselben ist mit der Zahnstange (7) verschraubt und durch einen Gewindestift gesichert.
Für die Stellungsanzeige der Höhenflosse sind die Signalschalter (Abb. 19) E 34 und E 36 (Anzeige für Reisestellung) an der sie betätigenden Einziehstrebe und auf einer sogenannten Signaleinrichtung, die mit dem Gehäuse des Getriebes verschraubt ist, die Signalschalter E 35 und E 37 (Anzeige für Abflug, Start und Landestellung) angebracht. Letztere werden durch einen mit der Zahnstange verschraubten Bolzen über Anschläge und Hebel gedrückt.
Weiteres über die Signalanlage (Anzeigevorrichtung) im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage".

Sturzflugbremse

Beschreibung

An jeder Tragflügelunterseite am Träger I sind Sturzflugbremsklappen angebracht, die kurz vor dem Ansetzen zum Sturzflug mittels Drucköles



1 Hilfsrippe
2 Träger I
3 Entlüftungsschraube oben
4 Anschluß M 16 x 1,5
5 Einziehstrebe mit Verriegelung
6 Druckölleitung
7 Anschluß M 14 x 1,5
8 Entlüftungsschraube unten
9 verstellbarer Ösenkopf
10 Bremsklappe
11 Anzeigebolzen
12 Feder
13 Winkelhebel
14 Seilzug
15 Deckel in Flügel-Oberhaut

Abb. 21 Betätigungszylinder für Sturzflugbremsklappe

ausgefahren werden. In Bremsstellung der Klappen wird die Sturzflug-geschwindigkeit des Flugzeuges auf 540km/Std. begrenzt. Der Sturz-flug soll nur mit ausgefahrener Sturzflugbremse ausgeführt werden.

Um dem Führer die Stellung der Bremsklappen anzuzeigen (Abb. 21), befindet sich in jeder Flügeloberseite ein roter Anzeigebolzen (11). Bei ausgefahrenen Bremsklappen (10) treten auch sinngemäß die Anzeigebolzen aus der Flügeloberseite heraus. Bei eingefahrenen Bremsklappen sind die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten. Die Bolzen werden vom Kolben der Einziehstrebe (5), an dem ein Seilzug (14) befestigt ist, über einen Winkelhebel (13) betätigt.

Bedienung

Die Betätigung der Sturzflugbremsklappen erfolgt durch einen Schalt-hebel (Abb. 12) (2) im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand. Durch den Schalthebel wird ein Schaltschieber (8) betätigt, von dem das Drucköl in die Einziehstreben der Bremsklappen und, da die Sturz-flugbremse mittels Druckröles mit der Sicherheitssteuerung und Abfang-vorrichtung gekuppelt ist, auch in deren Einziehstreben gesteuert.
Um die Bremsklappen auszufahren, ist der Schalthebel von seiner Nullstellung aus in Stellung „Bremsen" zu bringen. Am Austreten der roten Anzeigebolzen in jedem Flügel erkennt man, wenn die Klappen in Bremsstellung ausgefahren sind.

In gleicher Weise erfolgt das Einziehen der Bremsklappen durch Schalten des Hebels auf „Einziehen". Die Bremsklappen sind einge-fahren, sobald die Anzeigebolzen in den Flügel zurückgetreten sind.

Nach jedem Schaltvorgang ist, wenn die Bremsklappen in ihren Endstellungen stehen, noch kurze Zeit zu warten, bevor auf die Nullstellung zurückgeschaltet wird, da erst nach der Endstellung der Klappen das Drucköl in die Einziehstrebe der Sicherheitssteuerung einströmt. Es darf erst dann auf Nullstellung zurückgeschaltet werden, wenn beide Druckmesser (an der linken Rumpfseitenwand) der Drucköl-Anlage einen Druck von etwa 75 atü anzeigen. Um unnötigen Betriebs-druck in den Leitungen zu vermeiden, muß nach jedem Schaltvorgang auf die Nullstellung zurückgeschaltet werden.

Zu beachten ist, daß die Sturzflugbremsklappen nur bei einer Geschwindigkeit bis zu 430 km/h ausgefahren werden können. Das Ausfahren während des Stürzens ist verboten.

Aus dem „Schaltplan der Drucköl-Anlage" sowie der Beschreibung im Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage" ist die Schaltung der Sturzflugbremsklappen mit der Sicherheitssteuerung und Abfangvor-richtung zu ersehen.

Wartung und Prüfung des Steuerwerkes

Bei Einstellung der Steuerung ist zu beachten, daß dieselbe in ihren Endlagen frei geht und alle Teile nur an den vorgesehenen Begrenzungsanschlägen anschlagen.

Die Seilzüge sind an ihren Führungsstellen nicht zu fetten, jedoch auf etwaigen Verschleiß nachzuprüfen.

Bei einem Ausbau von Steuerungsteilen ist vor allem bei den verstellbaren Stoßstangen darauf zu achten, daß dieselben an den verstellbaren Stoßstangenköpfen in ihrer Länge nicht verstellt werden, da sich sonst eine Neueinstellung des Gestänges erforderlich macht. Bei einem Verstellen derselben ist darauf zu achten, daß die Mutter das Bolzengewinde noch auf ihrer ganzen Länge umfaßt. Ein in das rot umrandete Prüfloch eingeschobener Prüfdraht muß noch auf das Bolzengewinde treffen. Die Nutmutter ist als Gegenmutter wieder festzuziehen.

Um ein Verwechseln der Stoßstangen beim Zusammenbau zu vermeiden, sind sie mit Nummern gekennzeichnet (siehe „Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen").

Bei den Deckeln und Klappen überzeuge man sich von gutem Sitz und einwandfreiem Verschluß.

Die Höhenflossenlagerung ist auf festen Sitz durch Wippen am Höhenflossenende zu prüfen. Bei Klappern in der Lagerung, Höhenflosse abnehmen und richtigen Sitz des Gewinderinges und dessen ordnungsgemäße Sicherung durch Madenschraube überprüfen. Madenschraube muß in Ausbohrung des Gewinderinges eingreifen.

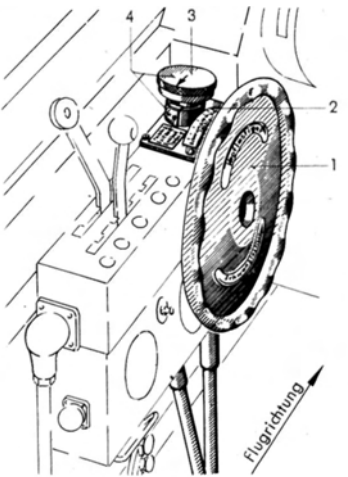
Die Schmierung der Steuerung erfolgt nach dem „Schmierplan für Steuerung" im Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb". Die Kegelradgetriebe der Trimmklappenverstellung und Seitensteuerung sind bei „großen Prüfungen" von altem Fett zu reinigen und mit „Intava 1416" oder „Kalypsol K" neu zu fetten.

Die elektrische Abbindung der Steuerungsteile ist auf ihre einwandfreie Beschaffenheit nachzuprüfen. Gebrochene Abbindungslitzen sind, um Störungen in der Funkanlage und Funkenbildung bei elektrostatischen Aufladungen und dadurch entstehende Brandgefahr zu vermeiden, sofort zu ersetzen.

Höhenruder- und Trimmklappenverstellung .

Beschreibung

Der Aufbau der Trimmklappenverstellung für Höhen- und Seitenruder ist aus dem „Übersichtsbild der Höhen- und Seitenrudertrimmung" Abb. 30 ersichtlich.



1 Handrad für Höhenrudertrimmung
2 Anzeige für Höhenrudertrimmung
3 Handrädchen für Seitenruderentlastung
4 Anzeige für Seitenruderentlastung

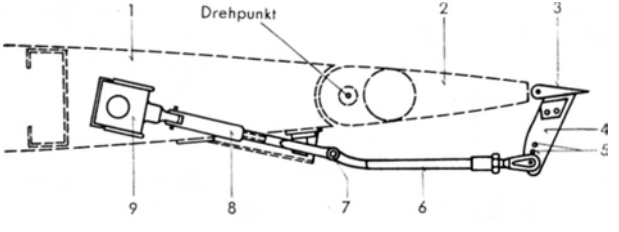
Abb. 22 Höhen- und Seitenrudertrimmung

Die Verstellung der Höhenruder-Trimmklappen (9) erfolgt vom Führerraum aus durch Drehen des Handrades 0) an der linken Rumpfseitenwand. Vom Handrad (1) aus erfolgt die Übertragung durch Kegelradgetriebe (3), Gelenkwellen (2), Schiebewelle (8), Verstellmutter mit Spindel (7) und Stoßstangen zu den beiden Trimmklappen des linken Höhenruders.

Außer der Verstellung vom Führerraum erfolgt noch eine selbsttätige als Hilfsruder. Die beiden Klappen an der rechten Höhenruderhälfte verstellen sich nur selbsttätig als Hilfsruder und beim Vorspannen der Abfangvorrichtung. Bei einem Ausschlag des Ruders erhalten die Klappen eine entgegengesetzte Anstellung und bewirken so eine Entlastung des Steuerdruckes.

Die Einstellung der Trimmklappen und Hilfsruder (Abb. 23) erfolgt an den verstellbaren Stoßstangen (6), die zu den Klappenhebeln (4) führen. Die Größe der Klappenausschläge kann durch drei bzw. vier verschiedene Lagerpunkte (5) an den Klappenhebeln (4), in der die Stoßstangen gelagert sind, entsprechend verändert werden (siehe auch Einstellplan Abb. 31).

Die Stellung der Höhenruder-Trimmklappe wird an einer Anzeigevorrichtung (Abb. 22) (2) mittels Zeigers auf einem Schild, welches sich neben dem Handrad an der Rumpfseitenwand befindet, angezeigt.



1 Höhenflosse
2 Höhenruder
3 Trimmklappe
4 Trimmklappenhebel
5 Lagerpunkte
6 Stoßstange
7 Gelenk
8 Verstellspindel
9 Kegelradgetriebe

Abb. 23 Trimmklappen- und Hilfsruderverstellung

Der Zeiger schlägt in gleicher Richtung zur Klappenanstellung aus. Soll beispielsweise das Flugzeug schwanzlastiger werden, so muß beim Trimmen der Zeiger nach hinten gehen, während die Trimmklappe nach unten ausschlägt.

Wartung und Prüfung

Alle Gelenke und Lager der Wellen sowie die Verstellspindeln sind bei Bedarf zu schmieren. Bei einem Ausbau der Gelenkwellen ist zu beachten, daß die Kegelstifte nicht verwechselt oder beschädigt werden. Ist eine Beschädigung vorgekommen, so sind die Kegelstifte nur durch solche aus gleichem Werkstoff zu ersetzen. Bei Grundüberholungen (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines") sind die Kegelradgetriebe mit „Intava 1416" oder „Kalypsol K" neu zu fetten.

Seitenruder- und Trimmklappenverstellung

Beschreibung

Die Seitenruder-Trimmklappen werden durch ein Handrädchen an der linken Rumpfseitenwand betätigt (Abb. 24). Den Aufbau der Anlage zeigt das „Übersichtsbild der Höhen- und Seitenrudertrimmung", Abb. 30.

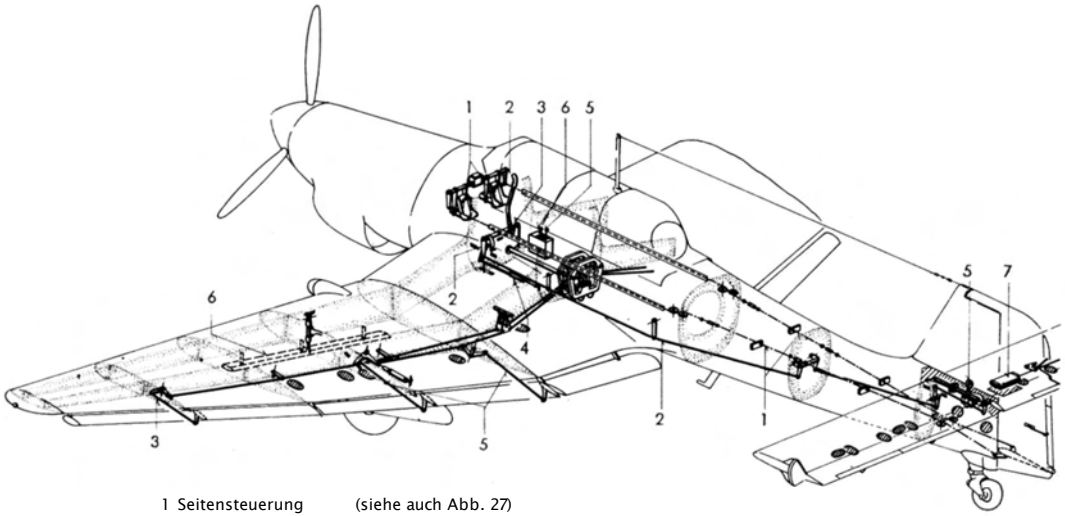
Vom Handrädchen (Abb. 30) (12) erfolgt die Übertragung über Welle (13) mit Kettenrädchen (14), an dem eine Rollenkette (15) mit Seilzug (18) über Führungen (17) und Seilrollen (19) eine Seiltrommel (22) mit Spiralscheiben (21) in Bewegung setzt. An den Spiralscheiben gleiten Hebel (20), an denen Seilzüge (23) über Umlenkrollen (24) die obere Seitenruder-Trimmklappe (26) anstellen. Außerdem erfolgt noch eine selbsttätige Verstellung als Hilfsruder.

Die untere Klappe am Seitenruder verstellt sich nur selbsttätig als Hilfsruder.

Die Einstellung der Trimmklappe und des Hilfsruders kann genau wie bei denen des Höhenruders erfolgen (siehe auch Einstellplan Abb. 32). Die Betätigung des Handrädchens für die Trimmklappenverstellung (Seitenruderentlastung) erfolgt sinngemäß zur gewünschten Drehrichtung des Flugzeuges. Soll beispielsweise ein Linksdrehen des Flugzeuges ausgeglichen werden, so ist das Handrädchen rechts herum zu drehen, wobei die Trimmmklappe nach links ausschlägt.

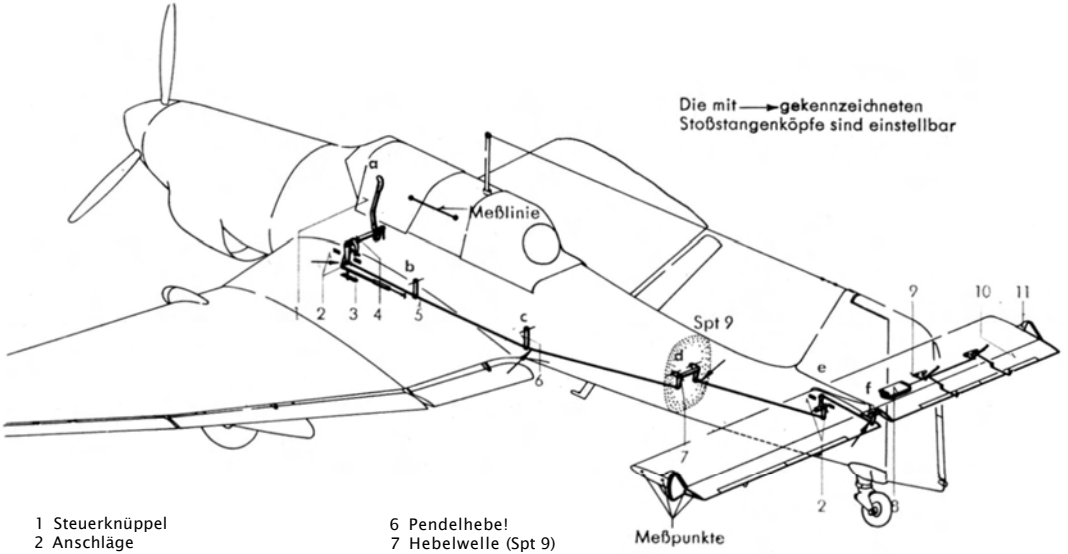
Wartung und Prüfung

Hier gelten dieselben Vorschriften wie für die Höhenruder-Trimmklappenverstellung. Außerdem sind die Seilzüge an ihren Führungsstellen auf etwaigen Verschleiß nachzuprüfen. Ein Nachspannen kann an den Spannschlössern zwischen den Seilrollen am Spant 6 und 9 sowie zwischen Spant 13 und 14 vorgenommen werden.



1 Seitensteuerung (siehe auch Abb. 27)
2 Höhensteuerung [siehe auch Abb. 25)
3 Quersteuerung (siehe auch Abb. 28)
4 Sicherheitssteuerung
5 Klappen- und Flossen-verstellung Isiehe auch Abb. 28)
6 Sturzflugbremse (siehe auch Abb. 21)
7 Abfanggerät (siehe auch Abb. 7)

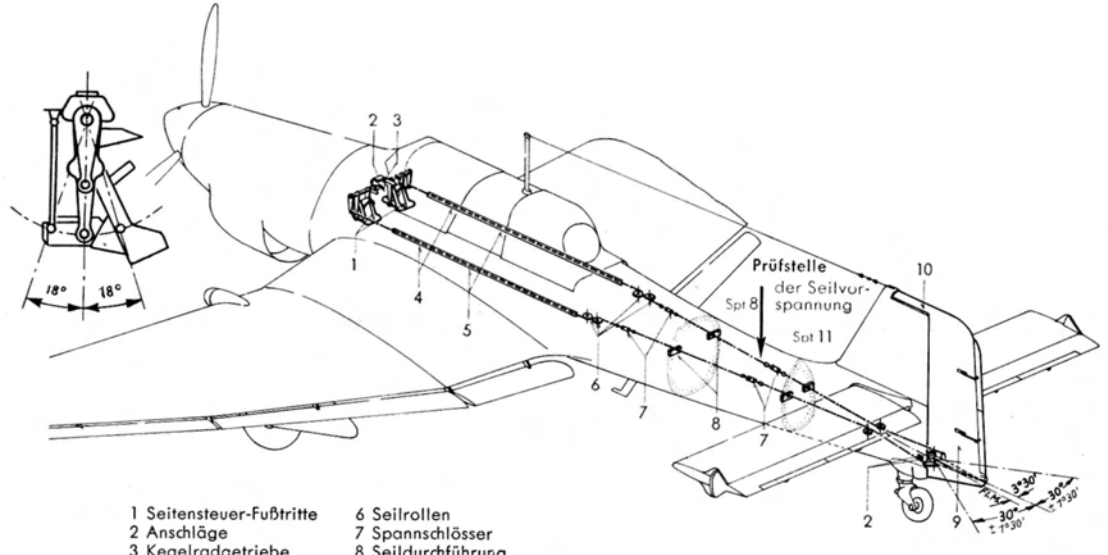
Abb. 24 Übersichtsbild der Steuerung (Höhenruder- und Seitenruder-Trimmklappenverstellung siehe Abb. 30)



1 Steuerknüppel
2 Anschläge
3 Betätigungszylinder mit Einziehstrebe der Sicherheitssteuerung
4 Querwelle
5 Stoßstange
6 Pendelhebe!
7 Hebelwelle (Spt 9)
8 Abfanggerät
9 Winkelhebel
10 Höhenruder
11 Gewichtsausgleich

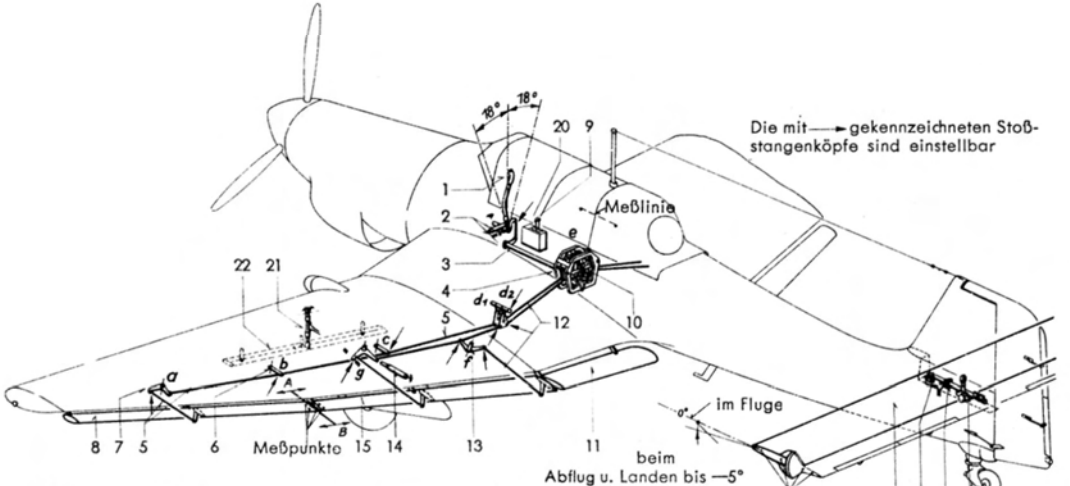
Abb. 25 Übersichtsbild der Höhensteuerung (Einstellplan Abb. 26)

Abb. 26 Einstellplan der Höhensteuerung



1 Seitensteuer-Fußtritte
2 Anschläge
3 Kegelradgetriebe
4 Steuerseil 3,5 ø
5 Seilverkleidung
6 Seilrollen
7 Spannschlösser
8 Seildurchführung
9 Seitensteuer
10 Gewichtsausgleich

Abb. 27 Übersichtsbild und Einstellplan der Seitensteuerung



1—8 Quersteuerung
1 Steuerknüppel
2 Anschläge
3 Hebelwelle
4 Landeklappensicherung (Übersetzungsteil)
5 Stoßstange
6 Pendelhebel
7 Winkelhebel
8 Querruder

9—19 Klappen- und Flossenverstellung
9 Schalthebel für Klappen und Flosse
10 Einziehstrebe
11 innere Klappe
12 Stoßstange
13 Winkelhebel
14 Federzylinder im Flügel
15 mittlere Klappe
16 Höhenflosse
17 Einziehstrebe
18 Verstellgetriebe
19 Signalanlage

20—22 Sturzflugbremse
20 Schalthebel für Sturzflugbremse
21 Einziehstrebe
22 Bremsklappen

Abb. 28 Übersichtsbild der Quersteuerung, Klappen- und Flossenverstellung (Einstellplan Abb. 29)

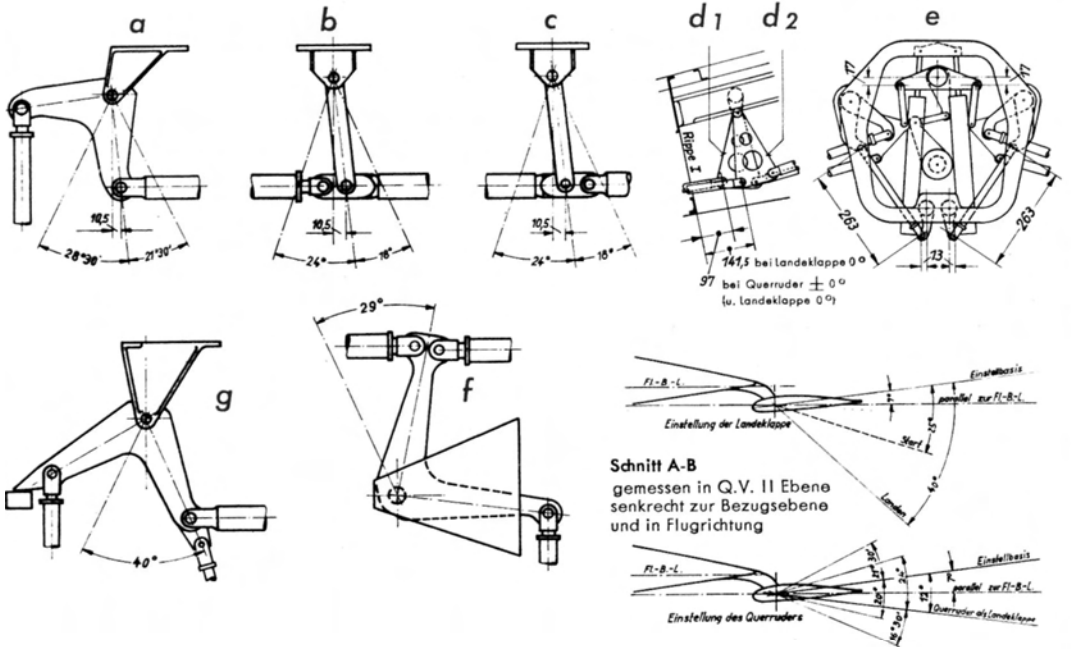
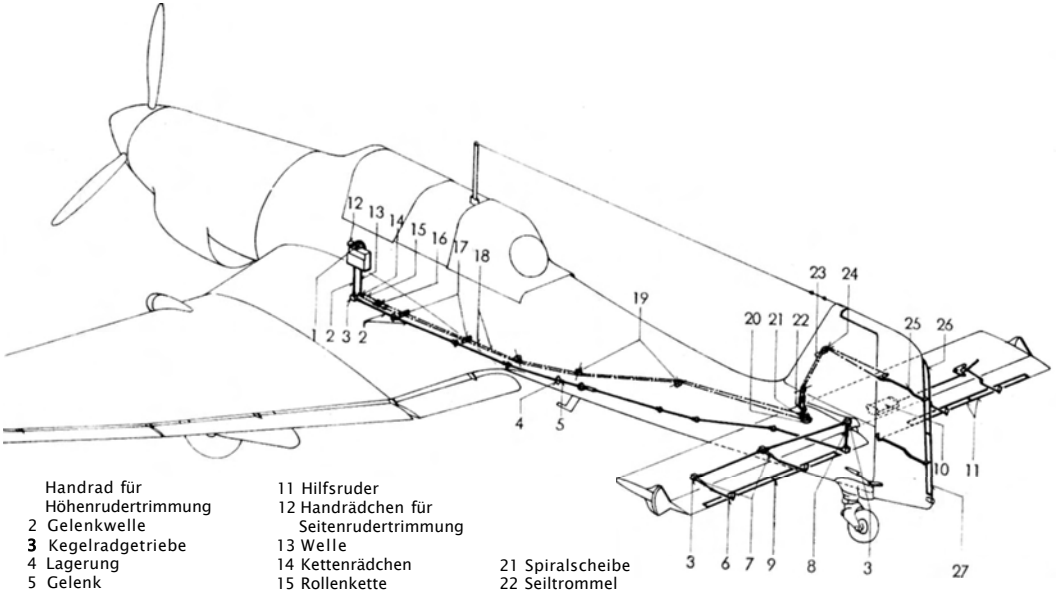


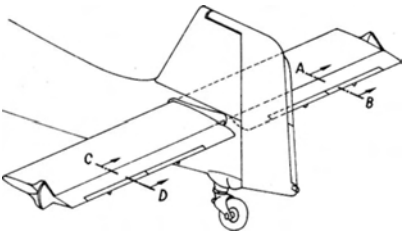
Abb. 29 Einstellplan der Quersteuerung und Klappenverstellung

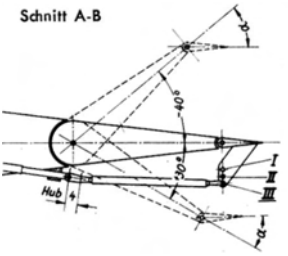
Abweichungen; für Landeklappen bzw. Querruder ± 5 v. H.

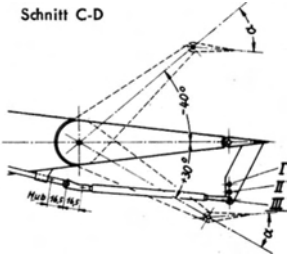


Handrad für Höhenrudertrimmung
2 Gelenkwelle
3 Kegelradgetriebe
4 Lagerung
5 Gelenk
6 Stoßstange
7 Verstellmutter mit Spindel
8 Schiebewelle
9 Trimmklappen
10 Abfanggerät
11 Hilfsruder
12 Handrädchen für Seitenrudertrimmung
13 Welle
14 Kettenrädchen
15 Rollenkette
16 Spannschloß
17 Seilführung
18 Seilzug
19 Seilrolle
20 Hebel
21 Spiralscheibe
22 Seiltrommel
23 Seilzug
24 Umlenkrolle
25 Stoßstange
26 Trimmklappe
27 Hilfsruder

Abb. 30 Übersichtsbild der Trimmklappenverstellungen (Einstellplan Abb. 31 und Abb. 32)







zu Schnitt A-B

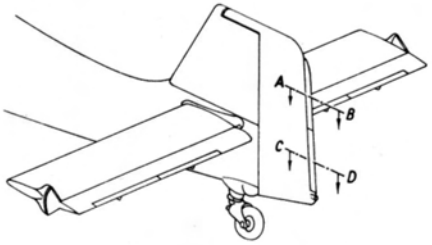
Ruderstellung	Ausschläge α der rechten Hilfsruder am Höhenleitwerk in 0° bei Höhenflossenstellung ± 0°					
	ohne Abfanggerät			durch Abfanggerät		
	Stoßstangenanschluß im Punkt					
	I	II	III	I	II	III
Mitte	0°	0°	0°	6°10'	5°10'	4°30'
— 40°	47°	37°30'	32°30'	40°	33°	28°30'
+ 30°	40°	33°30'	28°30'	48°30'	40°	34°

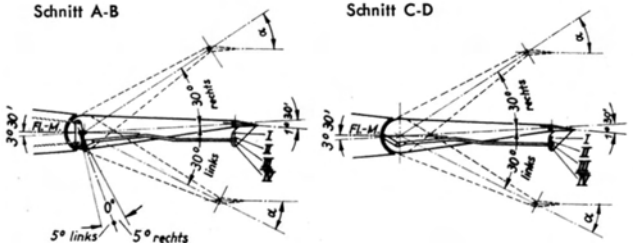
zu Schnitt C-D

Ruderstellung	Ausschläge α der linken Trimmklappen am Höhenleitwerk in 0° bei Höhenflossenstellung ± 0°								
	bei Vertrimmung durch den Führer						keine Vertrimmung		
	16,5 mm			16,5 mm			0		
	Stoßstangenanschluß im Punkt								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Mitte	15°	13°	12°	16°	14°	13°	0°	0°	0°
— 40°	52°	44°	40°	25°	22°	20°	37°	32°	29°
+ 30°	15°	14°	12°	50°	43°	38°	31°	27°	25°

Abweichungen; Für Trimmklappen- bzw. Hilfsruderausschläge ± 10 v.H.

Abb. 31 Einstellplan der Höhenruder-Trimmklappen





zu Schnitt A–B

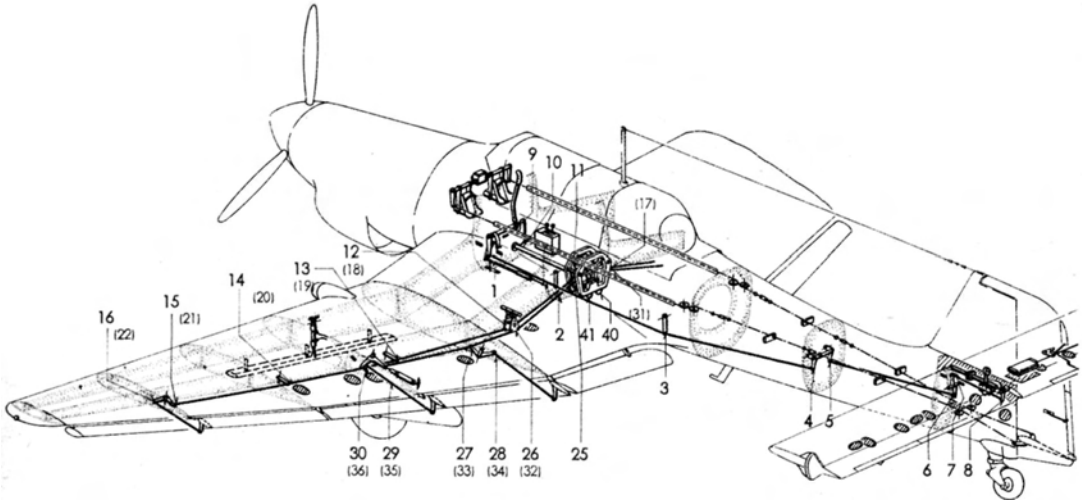
Ruder-stellung	Ausschläge α der oberen Trimmklappe am Seitenleitwerk in °											
	bei Vertrimmung durch den Führer								bei Nullstellung der Trimmklappe			
	5° links				5° rechts							
	Stoßstangenanschluß im Punkt											
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Mitte	6°30'	5°	4°30'	4°	3°	2°30'	1°30'	1°	1°30'	1°30'	1°30'	1°30'
30° links	21°	16°30'	14°	11°30'	31°	24°	19°30'	16°	26°	20°30'	17°	14°
30° rechts	34°30'	27°	22°30'	19°30'	25°	19°30'	16°30'	14°30'	30°30'	24°	19°	17°

zu Schnitt C–D

Ruder-stellung	Ausschläge α des unteren Hilfsruders am Seitenleitwerk in °			
	Stoßstangenanschluß im Punkt			
	I	II	III	IV
30° links	26°	20°	16°30'	13°30'
30° rechts	26°	20°30'	17°30'	15°30'

Abweichungen: Für Trimmklappen- bzw. Hilfsruderausschläge ± 10 v.H.

Abb. 32 Einstellplan der Seitenruder-Trimmklappen



1—8 Höhenruder
9—22 Querruder
25—36 Tm- und Tf-Verstellklappe
40—41 Landeklappensicherung

Zahlen in Klammern = rechte Seite

Abb. 33 Kennzeichnung der Steuerungsstoßstangen

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

5

Tragwerk

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Tragwerk

Seite

Beschreibung 01

Aus- und Anbau der Flügel 02

Wartung und Prüfung 03

Tragwerk

Beschreibung

Das freitragende Tragwerk (Abb. 1) ist unterteilt in ein mit dem Rumpf fest verbundenes Tragwerkmittelstück (Tm) und die beiden Tragflügel (Tf), die mit je vier gleichen Kugelverschraubungen an das Mittelstück angeschlossen sind. Der Spalt zwischen Tm und Tf wird durch eine Spaltverkleidung abgedeckt. Die negative V-Form des Tragwerkmittelstückes bildet mit der positiven V-Form der Tragflügel einen ausgeprägten Knick in dem Gesamttragwerk. Dadurch ist eine bessere Führersicht und eine niedrige Fahrgestellhöhe ermöglicht.

Die Flügel sind als Junkers-Doppelflügel ausgebildet und bestehen aus dem festen Hauptflügel (1) und den im Fluge verstellbaren dreiteiligen Hilfsflügeln (2). Dieselben wirken bei Anstellung als Verstellklappe und dienen zur Verbesserung von Abflug- und Landeleistungen.

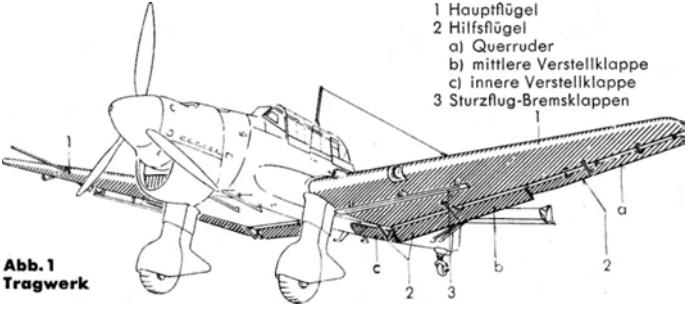
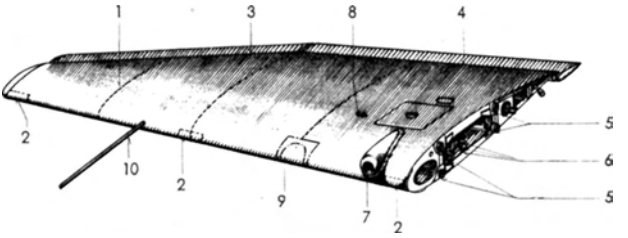


Abb. 1
Tragwerk

An den Flügelunterseiten sind unmittelbar vor Träger I Sturzflug-Bremsklappen (3) angebracht, die beim Sturzflug vom Führerraum aus mittels Drucköles ausgefahren werden (siehe Hauptabschnitt 3 „Leitwerk"). Der zwischen den beiden Hauptträgern des Mittelstückes außerhalb des Rumpfes liegende Raum dient zur Aufnahme der Kraftstoffbehälter. Für Ein- und Ausbau der Behälter ist die Unterdecke zwischen den Hauptträgern als abnehmbare Klappe ausgeführt, die mit Senkschrauben befestigt ist. Weitere Deckel und Klappen des Tragwerkes zur Wartung innen liegender Teile sowie für Ausbesserungsarbeiten befinden sich in der „Deckel- und Klappenübersicht" im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines". Die Lage der Träger und Querverbände ist in demselben Hauptabschnitt unter „Träger- und Spantbezeichnung" zu ersehen.

Aus- und Anbau der Flügel

Vor dem Ausbau der Flügel ist die Spaltverkleidung zwischen Tragwerkmittelstück und Tragflügel abzuschrauben. Die Rohrverbindungen, das Steuerungsgestänge sowie die elektrischen Leitungen werden getrennt. Der Flügel, der zuletzt oder überhaupt nicht abgenommen werden soll, ist unter einem Querverband mit einem gepolsterten Bock zu unterstützen, damit das Flugzeug nicht umkippt.



1 Flügel
2 Aufstellversteifung
3 Querruder
4 mittlere Verstellklappe
5 Kugelverschraubung
6 Anschluß der Druckölleitung
7 MG-Verkleidung
8 Verankerungspunkt
9 Scheinwerfer (nur im linken Flügel]
10 Staurohr und Düse

Abb. 2 Tragflügel (ausgebaut)

Bei einem vollständigen Flügelgewicht von etwa 200 kg sind, um den Flügel abzunehmen, etwa 6 Mann nötig. Dabei ist zu beachten, daß nur unter Längs- und Querverbänden angehoben werden darf, da sonst die Haut eingedrückt werden kann.

Beim Lösen der Kugelverschraubungen sind mit dem zugehörigen Zapfenschlüssel (Ju W 32.951-19) beim Abbau immer erst die unteren und dann, nachdem der Flügel leicht angehoben wurde, die oberen Ringmuttern zu lösen.

Das Ablegen der abgenommenen Flügel hat unter dem Wurzelspant an den Trägern I und II sowie unter dem Endspant auf gepolsterten Böcken zu geschehen. Beim Aufstellen des Flügels sind auf einer gepolsterten Unterlage die bezeichneten Versteifungen (2) der Flügelnase als Auflage zu benutzen.

Beim Anbau des Flügels sind zuerst die oberen und dann erst die unteren Ringmuttern von Hand festzuziehen. Nachdem der Flügel leicht angehoben ist, so daß Kugelpfanne und Gewindestück gut aneinanderliegen, werden die oberen Ringmuttern mit dem Zapfenschlüssel gleichmäßig festgezogen. Ohne Anheben des Flügels sind die unteren Ringmuttern in gleicher Weise festzuziehen und anschließend sämtlich mit Sicherungsdraht zu sichern. Nach dem Einflug und den ersten 40 Betriebsstunden sind alle Ringmuttern nachzuziehen und wieder neu zu sichern.

Damit beim Anziehen der Kugelverschraubungen das zulässige Anzugsmoment nicht überschritten wird, muß folgendes beachtet werden:

> Auf dem Zapfenschlüssel für die Kugelverschraubungen des Trägers I und II kann ein Verlängerungsrohr von 1 m Länge aufgesteckt werden. Das Festziehen darf jedoch nur mit 1 Mann durch Ziehen oder Drücken des Zapfenschlüssels bzw. Verlängerungsrohres erfolgen, kein Nachwuchten mit dem Körpergewicht.

Besonders darauf hingewiesen wird, daß Gewinde und Kugelflächen der Kugelverschraubungen vor dem Zusammenbau sorgfältig zu reinigen sind und mit einem sauberen Gemisch aus 4 Raumteilen „Kalypsol W 1 AX" und 1 Raumteil Graphit (auch fertig zu beziehen unter der Bezeichnung „Kalypsol W 1 AX K 15") eingefettet werden müssen, auch wenn die Gewindeteile nur versuchsweise oder nur wenige Gänge zusammengeschraubt werden.

Wartung und Prüfung

Die Außenhaut des Tragwerkes muß sich immer in einem sauberen Zustand befinden. Siehe hierüber unter „Reinigen und Anstrichpflege" im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines".

Gelockerte Verschraubungen sind auf etwa vorhandene Freßstellen zu untersuchen. Beschädigungen sind durch Entfernen von Grat, durch Glätten usw. zu beseitigen.

Die Nietung des Tragwerkes ist auf abgerissene Niete und die Außenhaut auf eingebeulte Stellen zu untersuchen. Ebenso ist der Schutzanstrich auf seine Beschaffenheit nachzuprüfen. Beschädigte Stellen sind sofort auszubesern Isiehe „Ausbesserungsanleitung für Junkers Metallflugzeuge").

Deckel und Klappen sind auf ihren festen Sitz sowie auf ihren einwandfreien Verschluß nachzuprüfen.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

6

Triebwerksgerüst

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Triebwerksgerüst

seite

Beschreibung ... 01
Motorsicherung ... 03

Triebwerksverkleidung

Beschreibung ... 04
Verkleidungsgerüst ... 04
Verkleidungshauben und -klappen ... 06
Obere Verkleidungshaube ... 06
Kühlerverkleidung ... 07
Seitenklappen ... 07
Hinterer Haubenteil ... 07

Kühlklappenanlage

Beschreibung ... 07
Wirkungsweise ... 09
Schnell lösbare Stoßstangen ... 10

Kühlstoffkühler-Verstellklappenanlage

Beschreibung
Kühlerklappen ... 11
Verstellung der Kühlerklappen ... 11
Notzug ... 11

Hissen des Triebwerkes

Beschreibung ... 13
Anhängen des Triebwerkes an Hißgeschirr ... 14
Hissen des Motors ohne Triebwerksgerüst ... 14
Wartung und Prüfung ... 15

Uber Triebwerkswechsel siehe Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage"

Triebwerksgerüst - Triebwerksverkleidung

Triebwerksgerüst

Beschreibung

Das Triebwerksgerüst (Abb. 1) ist abnehmbar und mit 5 Kugelverschraubungen (5) an den Rumpfanschiußpunkten verschraubt. Es besteht aus dem linken und rechten Motorträger (3), die zu den unteren Anschlußpunkten am Rumpf durch zwei Abstützstreben (7) und eine Diagonalstrebe (8) abgestützt sind. Zusätzlich ist ein Motorfangseil (Abb. 4) als Sicherung bei Bruch des Triebwerksgerüstes angebracht.

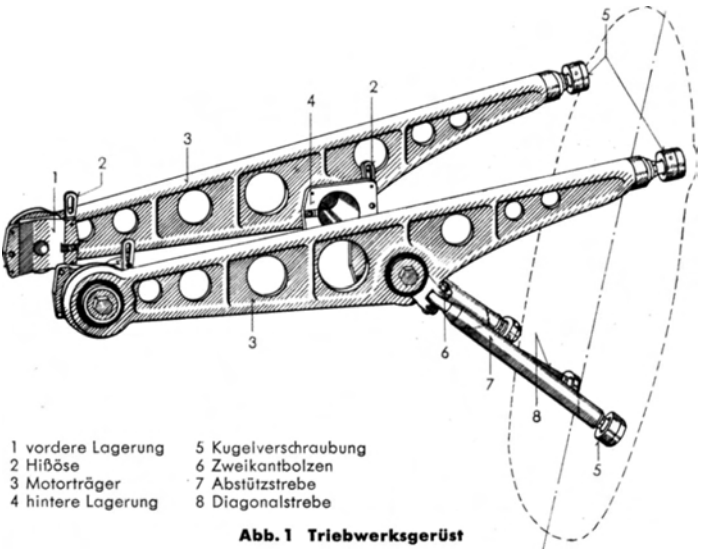
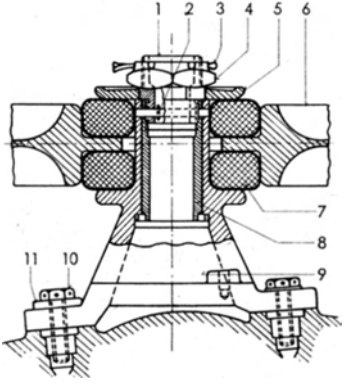


Abb. 1 Triebwerksgerüst

Um auftretende Triebwerksschwingungen vom Rumpfwerk fernzuhalten, sind die Lagerungen (Abb. 1) (1, 4) des Triebwerkes am Motorträger (3) in je zwei Gummiringen elastisch gelagert (siehe Schnittbild Abb. 2). Diese Lagerungen (Abb. 2) sind am Triebwerk in Lagerböcken 19) eingebaut. Jeder Lagerbock ist mit je vier Sechskantschrauben (10) befestigt. Zum.Anheben des Triebwerkes mit Triebwerksgerüst sind an den Lagerungen Hißösen (2) (Abb. 1) mit verschraubt.

Der Anschluß der Abstützstreben (Abb. 3) am Motorträger erfolgt durch Zweikantbolzen, mit denen die Streben in eingeschliffenen Kugelbuchsen pendelnd gelagert sind. Der Ösenkopf (1) mit Kugelbuchse (3) ist mit dem Strebenrohr (5) verschraubt und durch einen Kegelstift (4), der versplintet ist, gesichert. Die Längen der Streben und des Motorträgers sind durch den verstellbaren Kugelkopf veränderlich. Die Sicherung gegen Lösen erfolgt durch eine Nutmutter (7) als Gegenmutter, die wiederum durch eine Sechskantschraube (6) gesichert ist.

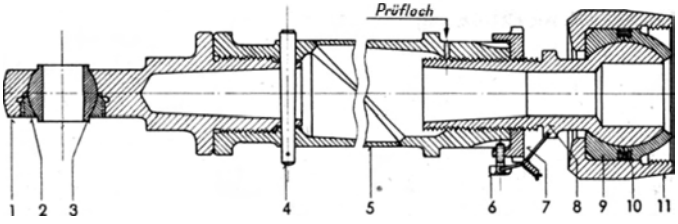


1 Gewindebolzen
2 Bolzen mit Kegelstift
3 Splint
4 Kronenmutter
5 Scheibe
6 Motorträger
7 Gummiring
8 Buchse
9 Lagerbock
10 Sechskantschraube
11 Hißöse

Abb. 2 Lagerung am Motor

Nach einem Verstellen des Kugelkopfbolzens (8) ist darauf zu achten, daß die Mutter das Bolzengewinde auf seiner ganzen Länge noch umfaßt. Durch das rot umrandete Prüfloch muß daher festgestellt werden, ob ein eingeschobener Prüfdraht noch auf das Bolzengewinde trifft.

Der Kugelkopf setzt sich zusammen aus dem Kugelkopfbolzen (8), der zweiteiligen Kugelschale (9), die mit einem Spannring (10) zusammengehalten wird, und der Überwurfmutter (11), mit der die Strebe bzw. der Motorträger am Rumpfanschlußpunkt verschraubt wird.



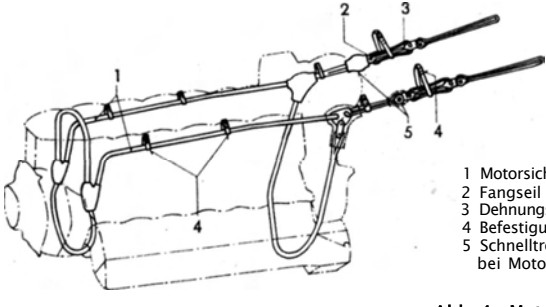
1 Ösenkopf
2 Gewindering
3 Kugelbuchse
4 Kegelstift
5 Strebenrohr
6 Schraube
7 Nutmutter
8 Kugelkopfbolzen
9 Schalenhälfte
10 Spannring
11 Überwurfmutter

Abb. 3 Abstützstrebe

Motorsicherung

Bei einem Bruch des Triebwerksgerüstes wird der Motor von der Motorsicherung (Abb. 4) gehalten. Die Sicherung besteht aus ledergeschützten Drahtseilen, die um den Motor gelegt werden und an dem Oberholm des Rumpfes hinter Spant 1 befestigt sind. Die erste Stoßwucht bei einem Bruch des Triebwerksgerüstes nehmen zwei mit Dehnungsstäben (3) versehene Fangseile (2) auf und verhindern dadurch ein Reißen des Drahtseiles.

Die Motorsicherung muß immer angebracht und ordnungsgemäß befestigt sein, da sonst bei Bruch des Triebwerksgerüstes und dadurch Verlust des Motors im Fluge durch die Schwerpunktsverlagerung des Flugzeuges dasselbe steuerunfähig wird.



1 Motorsicherung
2 Fangseil
3 Dehnungsstab
4 Befestigungsriemen
5 Schnelltrennstelle bei Motorausbau

Abb. 4 Motorsicherung

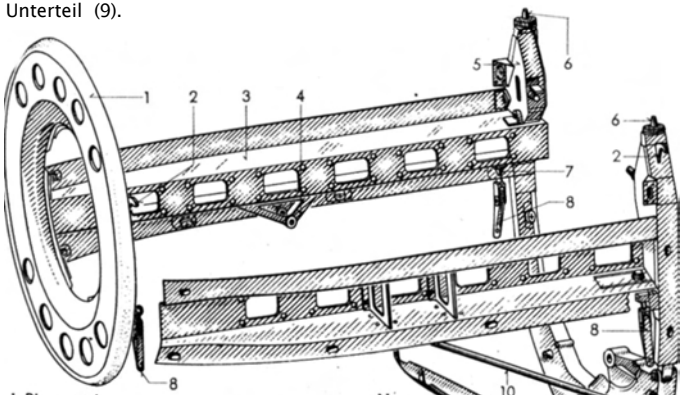
Triebwerksverkleidung

Beschreibung

Die Triebwerksverkleidung setzt sich aus dem Verkleidungsgerüst (Abb. 5) und den Verkleidungshauben und -klappen (Abb. 6) zusammen.

Verkleidungsgerüst

Das Verkleidungsgerüst (Abb. 5), an das die Hauben und Klappen angesetzt werden, besteht aus dem Ringspant (1), der am Getriebedeckel des Motors mit Schrauben befestigt ist, der linken und rechten Auspuffwanne (3) sowie dem hinteren Spant-Oberteil (5) und Spant-Unterteil (9).

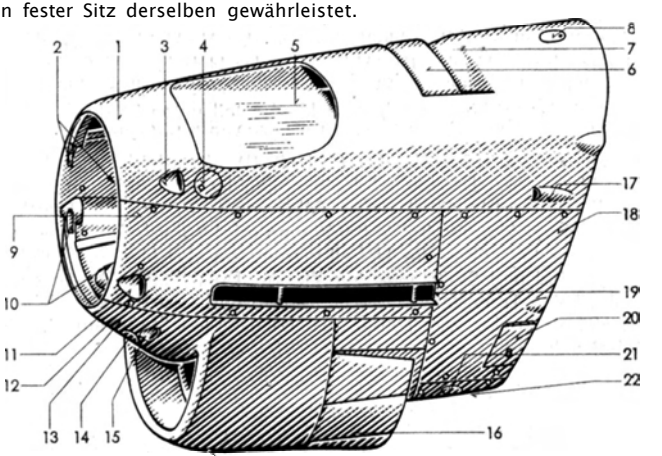


1 Ringspant
2 Verschlußhaken für obere Haube
3 Auspuffwanne
4 Aufhängebock für Kühler
5 Hinterer Spant-Oberteil
6 Führungsstifte für obere Haube
7 Führungsstift für Kühlerverkleidung
8 Hebelverschluß für Kühlerverkleidung
9 Hinterer Spant-Unterteil
10 Strebe
11 Abdeckblech

Abb. 5 Trfebwerks-Verkleidungsgerüst

Der hintere Spant-Oberteil (5) ist an jeder Seite des Motors mit einem Bolzen angeschraubt. An diesem Spant-Oberteil (5) ist mittels zweier Bolzen der Spant-Unterteil (9) befestigt, der außerdem noch durch zwei Streben (10) abgestützt wird. Die Auspuffwannen (2) sind mit den Auspuffstutzen am Motor verschraubt und zusätzlich mit dem hinteren Spant (3) durch Sechskantschrauben verbunden.

An den Auspuffwannen (3) ist an jeder Seite ein Aufhängebock (4) befestigt, an dem der Kühlstoffkühler mit der Kühleraufhängung in einer Sechskantschraube elastisch gelagert ist. Durch eine elastische Strebe ist derselbe zum hinteren Spant abgestützt (siehe auch Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage" unter „Kühlstoffanlage").
Zum Befestigen der Hauben sind am Ringspant (1) und hinteren Spant-Oberteil (5) Verschlußhaken (2) und Hebelverschlüsse (8) angenietet. Durch Führungsstifte (6, 7) in den Auspuffwannen für die Kühlerverkleidung und im hinteren Spant für die obere Haube wird ein fester Sitz derselben gewährleistet.



1 obere Verkleidungshaube
2 Hebelverschluß der oberen Verkleidungshaube
3 Belüftung
4 Deckel für Kühlstoffeinguß
5 Kühllufteintritt zum Schmierstoffkühler
6 Spreizklappe zur Regelung der Schmierstofftemperatur
7 Kühlluftaustritt vom Schmierstoffkühler
8 Deckel zum Einguß für Drucköl
9 linke Seitenklappe
10 Hebelverschluß der Kühlerverkleidung
11 Kühlluft zur Auspuffwanne
12 Schnellverschlüsse
13 Kühlerverkleidung
14 Deckel für Warmluft im Winterflugbetrieb
15 Belüftung
16 Spreizklappen
17 Hutze für Generatorbelüftung
18 linke hintere Klappe
19 Köhlstoffaustritt der Auspuffwanne
20 Deckel zu den Handgriffen für Anlasserkupplung und Bürstenabheber
21 Außenbordanschluß für elektrisches Anlassen
22 hinterer Haubenteil

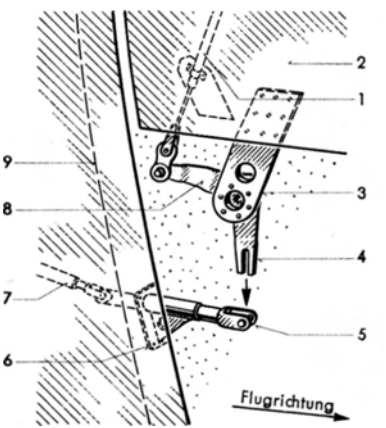
Abb. 6
Triebwerksverkleidung

Verkleidungshauben und -klappen

Die obere Haube und die Kühlerverkleidung liegen vorn an dem Ringspant und am hinteren Spant bei den Führungsstiften auf. Der Scheuerschutz ist in der oberen und unteren Haube befestigt und besteht aus Hartpapier.

Die Auflagefläche der Führungsstifte ist durch Gummiringe elastisch ausgeführt. Die obere Haube (Abb. 6) (1) wird mit 4 Hebelverschlüssen an den Verschlußhaken (Abb. 5) (2) des Ring- und hinteren Spantes befestigt. Ebenso erfolgt die Befestigung der Kühlerverkleidung. Die Hebelverschlüsse (Abb. 5) (8) sind hierbei am Ring- und hinteren Spant-Oberteil, die Verschlußhaken an der Verkleidung angebracht. Bei der oberen Haube (1) (Abb.6) ist der Hebelverschluß durch die davor liegenden seitlichen Klappen (9), die mit Schnellverschlüssen befestigt sind, gesichert. Das hintere Haubenteil unten ist durch Schnellverschlüsse am hinteren Spant und Schweißstück befestigt.

Die obere Verkleidungshaube (Abb.6) (1), die gleichzeitig den auf dem Motor angebrachten Schmierstoffkühler verkleidet, besitzt an dem Kühlluftaustritt (7) eine vom Führerraum aus von Hand zu betätigende Spreizklappe (6). Die Betätigung erfolgt durch Stoßstange vom Führerraum aus über die Hebellagerung an der Haube, Stoßdraht, Winkelhebel und Stoßstange zur Klappe. Damit beim Abnehmen der Haube keine Trennstelle gelöst werden braucht, ist der eine Schenkel des Hebels in der vom Führerraum kommenden Stoßstange in einer Gabel gelagert.



1 Stoßdraht für Schmierstoff - kühlerktappe
2 obere Verkleidungshaube
3 Lagerbock für Hebel 4 und 8
4 Hebel
5 Gabel
6 Lagerbock für Gabel
7 Bedienstange zum Gerätebrett
8 Ausgleich-Hebel
9 Brandspant

Aufsetzen der oberen Haube

Abb. 7 Einführung des Hebels in die Gabel

Beim Aufsetzen der Haube (Abb.7) (2) muß deshalb darauf geachtet werden, daß der Hebel (4) in die Gabel (5) eingreift, da sonst eine Betätigung der Klappe und somit Regelung der Schmierstofftemperatur vom Führeraum aus nicht erfolgen kann.

Die Kühlerverkleidung bzw. untere Haube (Abb. 6) (13) ist unter den Seitenklappen (9) angebracht. An diesen sind nach vorn zu die Kühlerklappen und hinten die Spreizklappen angeordnet, die sich vom Führerraum aus verstellen lassen.

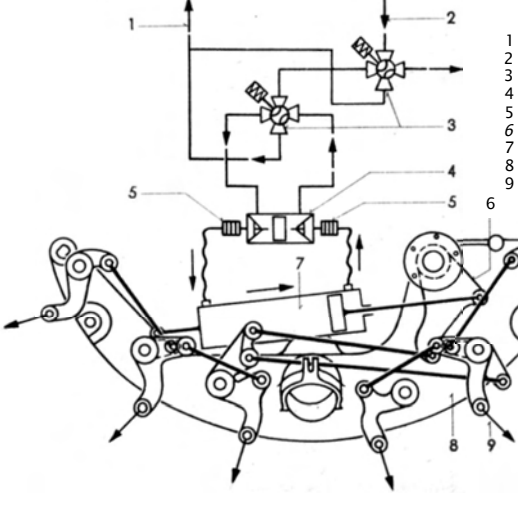
Die Seitenklappen (Abb. 6) (9) sind mit Schnellverschlüssen an der oberen Haube, den Auspuffwannen und dem hinteren Spant angebracht.

Der hintere Haubenteil (Abb.6) (22) ist am hinteren Spant-Oberteil und den Schweißstücken links und rechts mit Schnellverschlüssen befestigt. Bei den an den Klappen befindlichen Schnellverschlüssen ist zu beachten, daß bei diesen im geschlossenen Zustand die Schraubenschlitzrichtung mit der roten Strichmarkierung übereinstimmt.

Kühlklappenanlage

Beschreibung

Die Zuführung der Kühlluft für den Motor kann entsprechend den Kühlstofftemperaturen durch Kühler- und Spreizklappen geregelt werden.

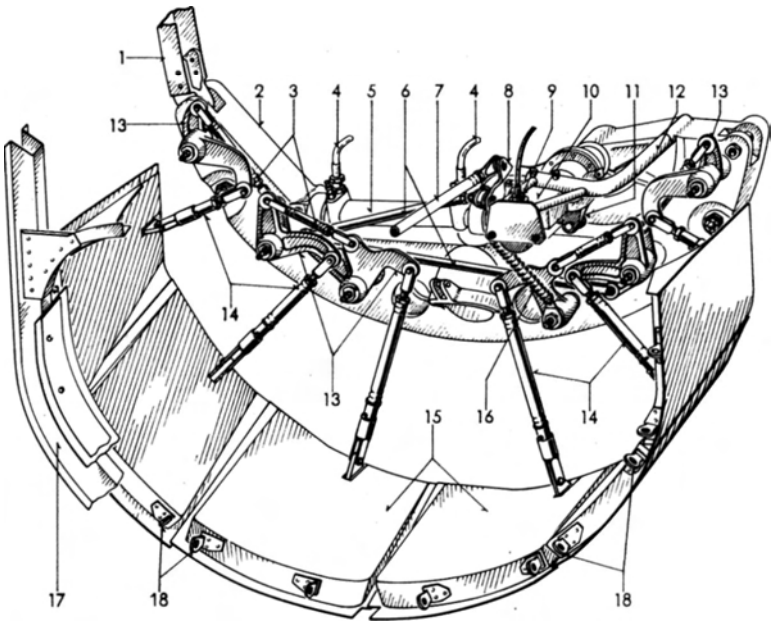


1 Rücklauf
2 Von der Pumpe
3 Kreuzventil
4 Verblockung
5 Blende
6 Antriebshebel
7 Spreizklappenzylinder
8 Hinterer Spant, Unterteil
9 Stoßstangen zu den Klappen

Abb. 8 Spreizklappenbetätigung in Stellung: Auf

Die Kühlerklappen (siehe Abb. 12) sind vor dem Kühlstoffkühler, der am vorderen unteren Teil des Motors angebaut ist, angeordnet.

Die Spreizklappen (Abb. 8 und 9) sind an der unteren Triebwerksverkleidung hinter dem Kühlstoffkühler angebracht und werden durch Drucköl verstellt. Die Verstellung wird durch zwei elektromagnetische Umschaltventile (3) (Abb. 8) (Kreuzventile) vorgenommen, die über eine Verblockung (4) den Spreizklappenzylinder (7) durch Drucköl steuern. Die Abb. 8 zeigt die schematische Darstellung der Spreizklappenbetätigung in der Endstellung „Auf".



1 Hinterer Spant, Oberteil
2 Hinterer Spant, Unterteil
3 Bedienstange
4 Hochdruckschiauch
5 Spreizklappenzylinder
6 Hauptbedienstange
7 Bedienstange für Kühlerklappen
8 Hebel für Kühlerklappenverstellung
9 Potentiometer
10 Kegelradgetriebe (Antrieb!
11 Antriebshebel
12 Lagerbock
13 Hebel für Spreizklappenbetätigung
14 Stoßstange mit Schnelltrennstelle
15 Spreizklappe
16 Zugfeder
17 Spant 3 (Untere Haube)
18 Lagerbock (mit Kugellager)

Abb. 9 Übersicht der Spreizklappenanlage

Die sechs Spreizklappen sind an je zwei Punkten am Spant 3 der unteren Verkleidung drehbar gelagert und werden mittels Stoßstangen betätigt.

Der Spreizklappenzylinder greift an einem Antriebshebel (6) an, der eine Bedienstange betätigt. Von dieser werden über verschiedene Hebel und Stoßstangen (9) die Spreizklappen geöffnet oder geschlossen. Die Hebel sind in Buchsen gelagert, während die Angriffspunkte der Stoßstangen an den Hebeln und Spreizklappen kugelgelagert sind.

Wirkungsweise

Die Bedienung der elektromagnetischen Umschaltventile erfolgt vom Führerraum aus, wo in der Meßgerätetafel oben links zwei Druckknopfschalter angebracht sind. Durch längeres oder kürzeres Drücken einer dieser Bedienknöpfe können die Spreizklappen (Abb. 9) (15) in jeder beliebigen Lage geöffnet oder geschlossen werden. Die jeweils erreichte Stellung der Klappen wird über ein Kegelradgetriebe (10) und Potentiometer (9) durch ein elektrisches Meßgerät im Führerraum zur Anzeige gebracht.

1 Spreizklappen-Zylinder
2 Stoßstange
3 Hebel
4 Stoßstange fürSpreizklappen-betätigung
5 Spreizklappen
6 Stoßstangen
7 Hebel

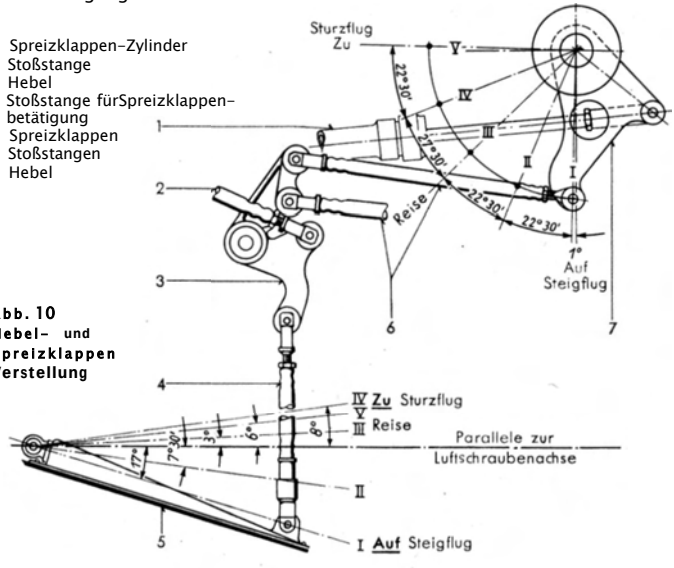


Abb. 10
Hebel- und Spreizklappen Verstellung

Beim Drücken des Bedienknopfes „Auf" fährt der Kolben des Spreizklappenzylinders (5) aus und greift an Hebel und Gestänge (3, 6, 13, 14) an. Die Kühlerklappen, die mit dieser Anlage durch Kegelradantrieb (10) und Stoßstange (7, 8) verbunden sind, beginnen erst jetzt, sich sofort zu öffnen. Erst kurz nach dieser Voreilung beginnen sich die Spreizklappen zu öffnen. Diese Vor- bzw. Nacheilung der Spreizklappen (15) geht auch aus der schematischen Darstellung der Abb. 10 hervor, in welcher die Gradzahlen und die einzelnen Stellungen der Klappen (5) und Stoßstangen (4 und 6) angegeben sind.

Beim Loslassen des Bedienknopfes läßt die Verblödung den Kolben des Spreizklappenzylinders in der augenblicklichen Lage stehen. Hierdurch bleiben auch die Spreizklappen in der jeweiligen Lage stehen.

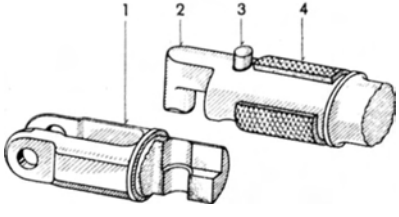
Beim Drücken bzw. Loslassen des Bedienknopfes „Zu" wiederholt sich der soeben geschilderte Vorgang im umgekehrten Sinne und bewirkt ein Schließen der Klappen.

Zu beachten ist, daß schon beim Einstellen der Spreizklappen diese in Stellung „Zu" nicht ganz schließen; es muß in jedem Falle zwischen Klappe und Auflage (Spant) ein Zwischenraum von ungefähr 5 mm sein.

Schnell lösbare Stoßstangen

Die Stoßstangen sind so ausgeführt, daß sie schnell gelöst und zusammengebaut werden können. Aus diesem Grunde ist das eine Ende der Stoßstange in zwei Kupplungshälften (Abb. 11) (1 und 2) geteilt, die einfach zusammengesteckt werden. Dann ist über den federbelasteten Bolzen (3) die Hülse (4) so weit zu schieben, daß der Bolzen (3) hinter der Hülse (4) wieder hochschnappt.

Das Lösen erfolgt durch Niederdrücken des Bolzens (3) und Zurückschieben der Hülse (4), wonach die Kupplungshälften auseinandergenommen werden können.



1 Kupplungshälfte mit Gabel
2 Kupplungshälfte
3 federbelasteter Bolzen
4 Hülse

Abb. 11 Schnell lösbare Stoßstangen

Kühlstoffkühler - Verstellklappenanlage

Beschreibung

Der aus dem Motor kommende erhitzte Kühlstoff wird über einen Ausgleichsbehälter einem Röhrenkühler zugeführt, bevor er den Kreislauf wieder von neuem beginnt. Vor dem Röhrenkühler sind Kühlerklappen angebracht, mit deren Hilfe die Zuführung der Kühlluft bzw. die Kühlstofftemperatur geregelt werden kann. Die Verstellung der Kühlerklappen erfolgt mit den Spreizklappen zusammen oder allein durch einen Notzug.

Kühlerklappen

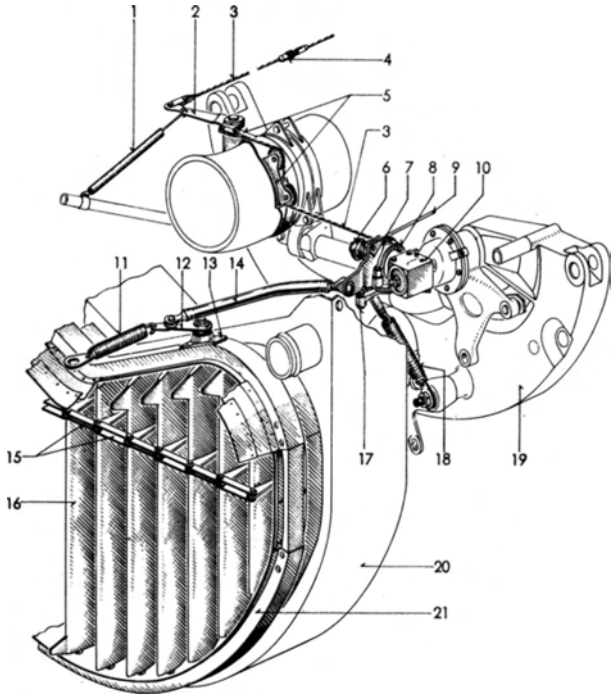
Die zwölf Kühlerklappen (Abb. 12) (16) sind in einem Rahmen (21) gelagert, der mit Schrauben am Kühlstoffkühler (20) befestigt ist. Die einzelnen Kühlerklappen (16) bestehen aus Profilrohren, die mit Zapfen oben und unten im Rahmen (21) gelagert sind. Auf jedem Profilrohr sind Hebelbleche aufgeschweißt, die durch Laschen und Bolzen (15) miteinander verbunden sind. Auf dem Lagerzapfen der dritten Klappe von links ist ein Verstellhebel (12) aufgesetzt, mit dem die Verstellung der Klappen (16) mit der Bedienstange (14) vorgenommen wird.

Verstellung der Kühlerklappen

Die Kühlerklappen (16) werden zusammen mit den Spreizklappen durch Drucköl verstellt (siehe „Spreizklappenanlage") unter Berücksichtigung einer gewissen Voreilung der Kühlerklappen (16) (Abb. 12), die aus der Abb. 10 hervorgeht. Die Verstellung erfolgt unmittelbar über ein Winkelgetriebe (10) und eine federbelastete Kupplung (6, 7, 8). Von dieser führt eine Bedienstange (14) zu dem Verstellhebel (12) der Kühlerklappen (16).

Notzug

Wenn die Druckölsteuerung der Spreizklappen aus irgendeinem Grunde versagt, so können die Kühlerklappen (16) allein durch Ziehen eine Notzuges (3) geöffnet werden. Dieser Notzug (3) ist vom Führerraum aus erreichbar (grüner Knopf) und befindet sich auf der rechten Seite unten am Meßgerätebrett. Das Drahtseil (3) ist auf der rechten Seite unterhalb des Motors verlegt. Zwischen Spant 3 und 4 der unteren Verkleidung greift er einen durch Zugfeder (1) belasteten Winkelhebel (2) an. Von diesem Winkelhebel (2) führt wiederum ein Drahtseil (3) zu dem federbelasteten Hebel einer Kupplung (6, 7, 8), die an dem Winkelgetriebe (10) sitzt. Durch Ziehen des Notzuges wird die Kupplung (6, 7, 8) von dem Winkelgetriebe (10) — und



1 Zugfeder
2 Winkelhebel
3 Drahtseil (Notzug!
4 schnell trennbare Seilkupplung
5 Seilumlenkung
6 Druckfeder
7 Hebel mit Kupplungsnocken
8 Kupplungsring
9 Bedienstange für Schmierstoffilter
10 Winkelgetriebe
11 Zugfeder
12 Verstellhebel
13 Lagerflansch (mit Kugellager)
14 Bedienstange
15 Laschen mit Bolzen
16 Köhlerklappen
17 Puffer
18 Zugfeder ,
19 hinterer Spant, Unterteil
20 Köhlstoffkühler
21 Köhlerklappenrahmen

Abb. 12 KühlstofFkühlerklappen-Betätigung mit Notzug

somit auch von der Spreizklappenverstellung — ausgeklinkt. Gleichzeitig werden die Kühlerklappen (16) über eine Bedienstange (14) durch eine Zugfeder (11) geöffnet.

Sollte die Drucköl-Spreizklappenanlage wieder arbeiten, so rastet beim Bedienen dieser Anlage die Kupplung selbsttätig ein.

Hissen des Triebwerkes

Beschreibung

Das Hissen des Triebwerkes erfolgt mit dem in Abb. 13 dargestellten Einheitshißgeschirr in Flug- oder Spornlage sowie mit oder ohne Luftschraube.

Die Einstellung des Hißgeschirres wird durch die beiden Querträger (1) vorgenommen. Die hierfür auf dem Längsträger (2) vorgesehene Skala ist mit Buchsraben von A bis O eingeteilt und mit Rastlöchern versehen. Entsprechend der Aufhängung und Lage des Triebwerkes sind die Querträger (1) in die zugehörigen Löcher einzurasten.

Die Einstellung des Hißpunktes (4), an dem die Aufhängung eines Kranes angreift, wird durch Betätigen der endlosen Kette (3) vorgenommen. Dieser Hißpunkt (4) läuft auf dem Längsträger (2) und zeigt die Verstellung auf einer Zahlenskala |5) mit einem Zeiger (3) an.

An den beiden Querträgern (1) sind rechts und links Seile (6) von **300 mm Länge** angebracht. An den Enden der Seile (6) befinden sich Haken (7), welche in die Hißpunkte (9) am Motor eingeklinkt werden.

Die Einstelldaten und Gewichte für die Aufhängung eines vollständig autgerüsteten Triebwerkes der „Ju 87 B-2 mit Jumo 211 D Motor und Luftschraube VS5" in Flug- und Spornlage geht aus nachstehender Iabelle hervor:

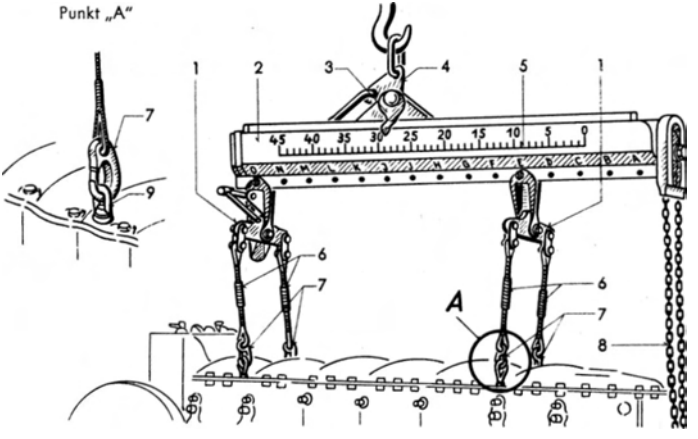
Gewicht des vollständig aufgerüsteten Triebwerkes mit Luftschraube		≈ 1150 kg	
Gewicht des vollständig aufgerüsteten Triebwerkes ohne Luftschraube		≈ 980 kg	
Einstellpunkte in Fluglage		**Einstellpunkte in Spornlage**	
mit Luftschraube	ohne Luftschraube	mit Luftschraube	ohne Luftschraube
E—O 22	E—O 29	E—O 17	E—O 22

Anhängen des Triebwerkes an Hißgeschirr

Nachdem die Triebwerksverkleidung abgenommen und das Einheitshißgeschirr entsprechend der Lage des Flugzeuges eingestellt ist, werden die Haken (7) an den Seilen (6) der Querträger (1) an den vorderen und hinteren Hißpunkten (9) des Motors eingehängt.
Nunmehr sind sämtliche Trennstellen von Leitungen und Gestänge der Reihenfolge nach, wie im Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage" unter „Triebwerkswechsel" angegeben, zu trennen.

Hissen des Motors ohne Triebwerksgerüst

Soll der Motor allein ohne Triebwerksgerüst und Verkleidung aus der Kiste gehoben werden, so ist das Einheitshißgeschirr auf die Punkte „C-L22" einzustellen.



1 Querträger
2 Längsträger
3 Zeiger für Hißpunkt
4 Hißpunkt (verstellbar)
5 Zahlenskala (Einteilung 0 bis 45)
6 Seil (300 mm lang]
7 Haken
8 Kette
9 Hißpunkt am Motor

Abb. 13 Einheitshißgeschirr für Triebwerk

Soll der Motor im Anbauzustand, also nach Anbau von Motorträger, Anlasser, Generator, Luftpresser, Druckölpumpe, Handanlaßanlage und Schmierstoffkühler angehoben werden, so ist das Einheitshißgeschirr auf die Punkte „B-L18" einzustellen.

Wartung und Prüfung

Bei Verformungen oder Beschädigungen der Motorträger nach Bruchlandungen, Beschuß usw. sind in keinem Falle Ausbesserungen selbst vorzunehmen. Die entsprechenden Motorträger sind vielmehr auszubauen und — solange noch keine besonderen Vorschriften oder Anweisungen hierüber herausgegeben sind — der „IG." Werk Bitterfeld, Abteilung Leichtmetalle, einzusenden.

Die Kugelverschraubungen an den Motorträgern und Abstützstreben müssen stets fest angezogen und gegen Lösen gesichert sein. Vor dem Zusammenbau sind sie mit dem Fett-Graphit-Gemisch „Kalypsol W1 AX/K15" zu fetten. Noch dem ersten Flug bei Wiedereinbau der Motoren sind die Verschraubungen nachzuziehen und neu zu sichern. Ober Wanddickenverletzungen beachte das im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines", Seite 002, Gesagte, das sowohl für die Kugelhälse der Tragflügel- und Motorträger-Kugelverschraubungen gilt.

Die Reinigung des Gerüstes sowie der Verkleidung ist mit „Flieg-Lackreinigungsmittel 7238" (Ikarol 238) vorzunehmen (siehe auch „Reinigung und Anstrichpflege" im Hauptabschnitt 0 „Allgemeines").

Auf ordnungsgemäßen Sitz und Verschluß der Verkleidungshauben und -klappen ist zu achten.

Bei Motorüberholungen sind das Triebwerksgerüst und die Verkleidung auf Anstrich, Rißbildung, verbeulte Stellen, abgerissene Niete und Verschlüsse nachzusehen. Ebenso sind die Lager der Anschlußpunkte auf Lagerspiel zu prüfen. Die Gummiringe der Lagerung des Motors am Motorträger sind auf ihren einwandfreien Zustand nachzusehen. Schlechte Gummiringe müssen unbedingt ausgewechselt werden.

Die Gummiringe der Auflagestellen der Verkleidungshauben sowie die als Auflage dienenden Neolit-Streifen in der oberen und unteren Haube sind auf ihren Verschleiß sowie auf durchgescheuerte Stellen öfters zu untersuchen und gegebenenfalls auszuwechseln.

Die Schmierköpfe der Hebellagerungen der Spreizklappenverstellung sind nach etwa 100 Betriebsstunden mit „Intava 1416" oder „Kalypsol K" abzuschmieren. Die Kugellager an den Angriffspunkten bzw. Lagerungen der Stoßstangen der Hebel und Spreizklappen sind nur bei Grundüberholungen des Flugzeuges auszubauen, zu reinigen und, neu mit Fett „Intava 1416" oder „Kalypsol K" versehen, wieder einzusetzen.

Uber Triebwerkswechsel siehe Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage".

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

7

Triebwerksanlage

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Triebwerksanlage

Seite

Beschreibung ... 01

Flugmotor

Beschreibung ... 02

Luftschraube

Beschreibung ... 03
Luftschraubenverstellung ... 04
Betätigung der Luftschraubenverstellung ... 05
Wartung und Prüfung ... 06

Anlaßanlage

Beschreibung ... 07
Bosch-Schwungkraftanlasser ... 07
Elektrisches Anlassen ... 07
Hand-Anlassen ... 08
Wartung und Prüfung ... 08

Einspritzanlage

Beschreibung ... 09

Zündanlage

Beschreibung ... 10
Anlaß-Zündungstrom ... 10
Wartung und Prüfung ... 10

Ansaugluft- und Abgasstrahlanlage

Ansaugluft - Abgasstrahlanlage ... 13

Kraftstoffanlage

Beschreibung ... 14
Kraftstoff-Förderung ... 14
Kraftstoff-Inhaltsanzeige ... 14
Schaltung der elektrischen Inhaltsanzeige - Einspritzanlage 14
Kraftstoffbehälter - Füllen und Entleeren ... 17
Filterbrandhahnarmatur
Reinigen der Filter ... 18
Kraftstoff-Einspritzpumpe ... 19
Schnellstoppvorrichtung
Kraftstoff-Spareinrichtung ... 19
Wartung und Prüfung ... 21

Seite

Schmierstoffanlage

Beschreibung 23
Füllen des Schmierstoffbehälters 25
Entleeren des Schmierstoffbehälters 25
Schmierstoffkühler 25
Wartung und Prüfung 26

Kaltstartanlage

Kaltstartverfahren mittels Schmierstoffverdünnung 27
Beschreibung der Anlage 27
Kaltstart-Vorbereitung 28

Kühlstoffanlage

Beschreibung 30
Kühlstoff-Ausgleichsbehälter 30
Ent- und Belüftungsventil 32
Kühler 33
Regelung der Kühlstofftemperatur 33
Aus- und Einbau des Kühlers 33
Füllen der Kühlstoffanlage 34
Entleeren der Kühlstoffanlage 35
Wartung und Prüfung 35

Bedienanlage

Beschreibung 37
Anlaß- und Zündanlage - Luftschraubenverstellung 37
Spreiz-Kühlerklappen 37
Kraftstoff-Regelung - Kraftstoffspareinrichtung 39
Schmierstoffkühler - Leistungsregelung - Meßgeräte 39

Kennzeichnung der Rohrleitungen

Beschreibung und Aufzählung 40

Triebwerksgestänge und Seilzüge

Beschreibung 41
Wartung und Prüfung 41

Triebwerkswechsel

Vorbereitung für den Triebwerkswechsel 43
Abbau des Triebwerkes mit Gerüst 43
Anbau des Triebwerkes mit Gerüst 44
An- und Abbau der Luftschraube 44
Trennstellen 46
A. Von links zu lösende Teile 46
B. Von rechts zu lösende Teile 46

Triebwerksanlage

Beschreibung

Die Triebwerksanlage besteht aus dem am Triebwerksgerüst angeschlossenen Flugmotor, der Luftschraube und den zum Betrieb des Motors erforderlichen Anlagen, wie Anlaß-, Zünd-, Kraftstoff-, Schmierstoff-, Kühlstoff- und Bedienanlage sowie dem Triebwerksgestänge mit Seilzügen.

Diese Triebwerksanlage zeichnet sich durch besonders markante Anlagen aus. So z. B. wird die Regelung der Luftschraubendrehzahl durch einen vollautomatischen Regler mittels Öldruck gesteuert. Die elektrische **Kraftstoff-Spareinrichtung** (Arm-Reich-Schaltung) bewirkt einen sparsamen Kraftstoffverbrauch, der den Leistungsbedürfnissen angepaßt ist. Durch die **Schnellstoppvorrichtung** wird ein schnelles Anhalten des Motorlaufes erzielt. Die eingebaute **Kaltstartanlage** gestattet auch im Sommer und Winter eine schnelle und verläßliche Abflugbereitschaft.

Das Triebwerk selbst ist austauschbar. Um einen Austausch gegen ein bereitstehendes Ersatztriebwerk in kürzester Zeit zu ermöglichen, sind die Trennstellen der Rohrleitungen und des Triebwerksgestänges am Brandschott mit Nummern und rotweißer Farbe gekennzeichnet. Die Trennstellen der Druckölleitungen haben Argus-Rohrleitungskupplungen, die sich im getrennten Zustand selbst schließen.

www.cockpitinstrumente.de

Flugmotor

Beschreibung

Am Rumpf ist in einem Triebwerksgerüst elastisch ein Jumo 211 D flüssigkeitsgekühlter 12-Zylinder-Viertakt-Zweireihenmotor mit in V-Form hängenden Zylindern eingebaut (Abb. 1). Derselbe ist als Einspritzmotor mit Hockdrucklader und automatischer Druckregelung ausgeführt. Der Lader wird durch Schaltgetriebe als Boden- und Höhenlader selbsttätig eingeschaltet, es ist aber auch Schaltung von Hand möglich.

Die Motor-Belastungsgrenzen des Jumo 211 D betragen im

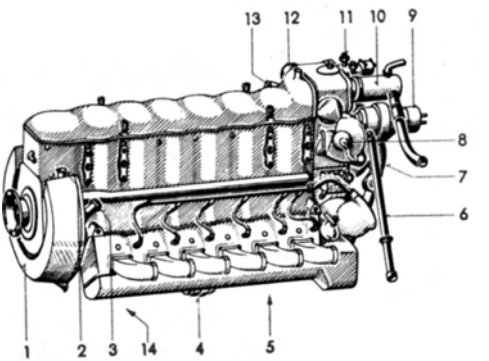
Stand des Flugzeuges	Ladedruck	1,35	Drehzahl	2200
Kurzleistung (1 min.)	„	1,35	„	2300
Kampfleistung (30 min.)	„	1,15	„	2300
Dauerleistung	„	1,10	„	2100

Die Sturzfluggeschwindigkeit $V_{\ddot{u}}max$ = 540 km/h lohne Sturzflugbremse $V_{\ddot{u}}max$ = 600km/h) bei einer höchstzulässigen Drehzahl n max = 2400 U/min

Die Dienstgipfelhöhe beträgt: Ga = 8200 m
ohne Bomben: Gmittel = 9300 m

Die Untersetzung der Kurbelwelle zur Luftschraube beträgt 1,55 : 1 . Die Beschreibung des Motors sowie Wartungsvorschriften befinden sich in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 D".

Das Anlassen und Abbremsen des Motors sowie die verschiedenen Drehzahlen und Ladedrücke bei den einzelnen Belastungen sind im Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb" beschrieben.



1 Kühlstoffbehälter
2 Entlüfter
3 Kühlstoffeinguß
4 Einspritzpumpe
5 Schmierstoffilter
6 Anlasserwelle
7 Lader
8 Ladergetriebe
9 Anlasser
10 Generator
11 Sogpumpe
12 Druckölpumpe
13 Ansaugstutzen
14 Kraftstoffentlüfter

Abb.1 Jumo 211 D

Luftschraube

Beschreibung

Zum Einbau gelangt eine dreiflügelige Junkers-Verstell-Luftschraube „VS5" mit einem Durchmesser von 3,4 m. Innerhalb des Verstellbereiches von Anschlag „kleinste Steigung" [Startstellung) bis zum Anschlag „größte Steigung" (Reisestellung) wird der Luftschraubenregler zwangsläufig auf die der jeweiligen Luftdrosselstellung entsprechende Motordrehzahl eingestellt. Den Schwankungen um die jeweilige Solldrehzahl in den verschiedenen Betriebs- bzw. Flugzusfänden paßt sich die Luftschraube durch Steigungsänderung infolge Ölumsteuerung des Fliehkraftreglers an. Die Übersicht der Anlage dieser Luftschraubenverstellung ist aus der Abb. 2 zu ersehen. Mittels einer vom Flugmotor angetriebenen Druckölpumpe wird über den Steuerschieber eines Fliehkraftreglers (5) das Drucköl in einer Hauptölleitung (8) zum Ölmotor der Verstell-Luftschraube (9) geleitet. Die Verstellung erfolgt in der Weise, daß der Ölmotor, je nach Einstellung rechts oder links umlaufend, die Luftschraubenblätter sinngemäß verstellt. Die Einstellung des Reglers (5) erfolgt durch den Luftschraubenverstellhebel (2) oder Luftdrosselhebel (1), entsprechend der gewünschten Regeldrehzahl des Motors.

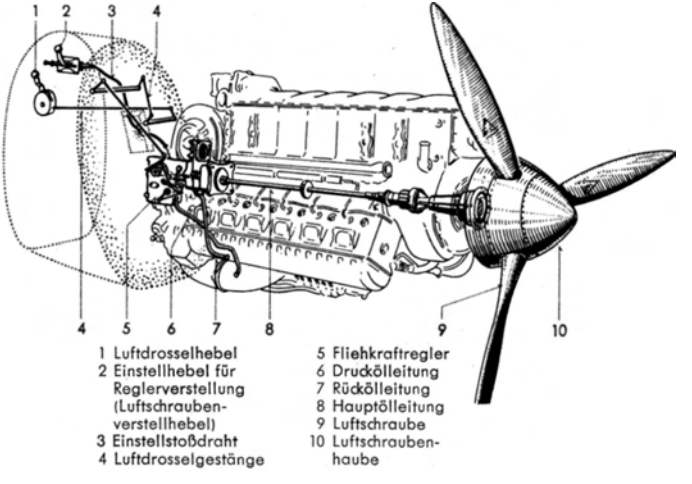


Abb. 2 Druckölgesteuerte Luftschraubenverstellung

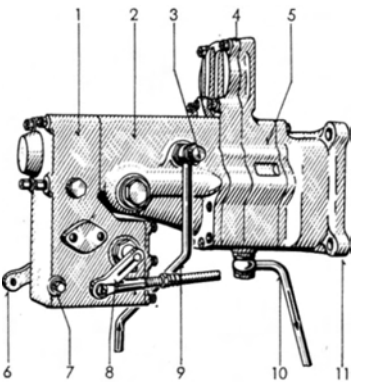
Luftschraubenverstellung

Die Hauptteile der Anlage zur Verstellung des Steigungswinkels der Luftschraube gliedern sich in:

Luftschraubenblätter
Verstellnabe mit Ölmotor
Drehzahlregler mit Druckölpumpe, Steuerschieber und Reglerbetätigung.

Die drei Luftschraubenblätter sind eine Mantel-Leichtholz- bzw. holzvergütete Ausführung, die am Flügelfuß mit Stahlhülsen versehen sind. Letztere haben Außengewinde und werden in die Luftschraubennabe eingeschraubt und jeweils durch einen Konusring festgeklemmt.

In die Verstellnabe sind das Verstellgetriebe, der Ölmotor, der mechanische und hydraulische Anschlag eingebaut. Das Verstellgetriebe wird von dem Ölmotor und dieser von dem Drucköl der vom Flugmotor angetriebenen Druckölpumpe angetrieben. Die durch den Ölmotor über ein Getriebe bewirkte Blattdrehung wird durch den mechanischen und hydraulischen Endanschlag begrenzt. Die Verstellnabe ist mit einer Verschlußhaube dicht verschraubt.



1 Luftdrosselkupplung mit eingebauter Dämpfung
2 Fliehkraftregler
3 Druckminderventil
4 Reglergetriebe
5 Druckölpumpe
6 Reglerhebel (Betätigung durch Stoßdraht)
7 Einstellschraube für Dämpfung
8 Luftdrosselhebel-Kupplungsgestänge
9 Druckölleitung
10 Druckölleitung (Rücköl)
11 Anschluß an Motor

Abb. 3 Drehzahlregler
(für Luftschraubenverstellung)

Der Drehzahl- bzw. Fliehkraftregler (Abb. 3) ist mit der Druckölpumpe 15) und der Luftdrossel-Kupplung (1) auf der Apparateseite des Flugmotors (11) angeflanscht. Das an den Flugmotor angeschlossene Regler-

getriebe (49 treibt die Druckölpumpe (5) und den Fliehkraftregler (2). Entsprechend der Drehzahl des Flugmotors kann der Regler im Stand sowie im Fluge eingestellt werden. Diese eingestellte Drehzahl hält der Regler aufrecht, auch bei sich ändernder Belastung des Motors. Würde also die Flugmotordrehzahl im Regelbereich sinken, so werden die Luftschraubenblätter durch den Regler über den Ölmotor selbsttätig auf kleinere Steigung gebracht, wodurch die Flugmotordrehzahl wieder steigt. Würde dagegen die Flugmotordrehzahl das Bestreben haben zu steigen, so vergrößert der Regler die Luftschraubensteigung, die dazu beiträgt, die eingestellte Drehzahl zu erhalten.

Die Druckölpumpe fördert dauernd das Drucköl zum Steuerschieber, wobei der Öldruck immer auf einer gleichbleibenden Höhe gehalten wird. Dieser ist niedriger als der Schmierstoffdruck der Vorlaufleitung des Flugmotors.

Der Steuerschieber des Drehzahlreglers wird durch die Betätigung des vom Führerraum aus zu bedienenden Einstell- oder Luftdrosselhebels über eine Reglerfeder auf eine bestimmte Regelstellung gebracht. Der Steuerschieber wird nun bei schwankender Flugmotordrehzahl durch die wachsende oder abnehmende Fliehkraft des Reglers in die Lage gedrückt, daß durch sinngemäße Steigungsänderung der Luftschraubenblätter der Flugmotor auf die eingestellte Drehzahl zurückgebracht wird. Die Einstellung erfolgt durch Änderung der Reglerfeder-Vorspannung, die wiederum mit einer Verstellhülse vorgenommen wird. Die Verstellhülse wird entweder mit dem Einstellhebel oder gleichzeitig mit der Betätigung des Luftdrosselhebels über eine Kupplung mit Getriebe vorgenommen. Zu letzterem ist das Luftdrosselhebelgestänge (8) mit dem Regler (2) gekuppelt. Hierdurch wird der Flugmotor auf einer von der Luftdrossel-Hebelstellung abhängigen Drehzahl zwangsläufig gleichbleibend gehalten, da ja die Luftschraube durch den Regler jeweils auf die entsprechende Blatteinstellung gebracht wird.

Betätigung der Luftschraubenverstellung

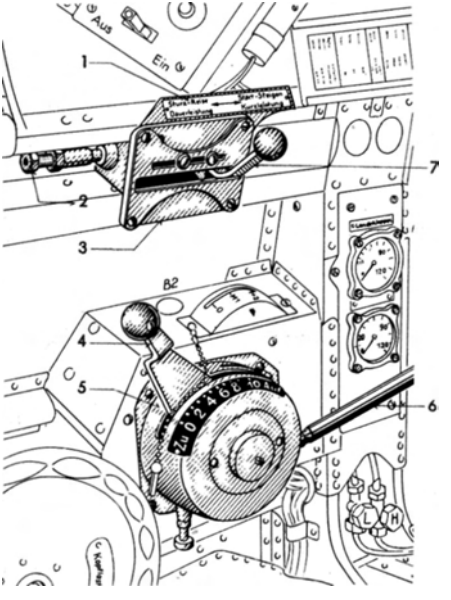
Am Oberholm der linken Seite des Führerraumes (Abb. 4) ist der Regler-Einstellhebel (Luftschraubenverstellhebell angebracht, der in zwei Stellungen eingerastet werden kann, wie auch aus dem Schild hervorgeht: „Sturz-Reise" (Dauerleistung) und „Start-Steigen" (Kurzleistung). Mit dem Einstellhebel, der durch einen Stoßdraht an dem

Hebelarm des Reglers angreift, erfolgt die Verstellung. — Die Stellschraube (2), die mit dem Stoßdraht verbunden ist, dient nur zum Einstellen des Reglers beim Einbau der Luftschraubenverstellung.

Die Betätigung der Luftschraubenverstellung mit dem Luftdrossel-Hebelgestänge erfolgt durch den Luftdrosselhebel (4), der im Luftdrosselhebelkasten (5) an der linken Rumpfseite des Führerraumes angeordnet ist.

Wartung und Prüfung

Ausführliche Beschreibung sowie Wartungs- und Betriebsvorschriften sind dem Handbuch für „Junkers Verstell-Luftschraube — Ausführung VS5" zu entnehmen.



1 Bedienschild
2 Einstellschraube
3 Verstellkasten
4 Luftdrosselhebel
5 Luftdrosselhebelkasten
6 Luftdrossel-Stoßstange
7 Einstellhebel (Luftschrauben-verstellhebel)

Abb. 4 Betätigung der Luftschraubenverstellung

Anlaßanlage

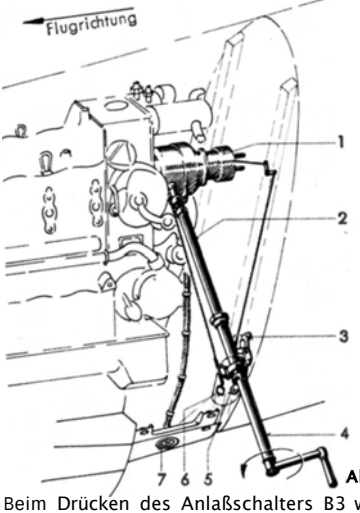
Beschreibung

Die Anlaßanlage (Abb. 5) besteht aus dem am Flugmotor angeflanschten Bosch-Schwungkraftanlasser (1) und der Einspritzanlage (Abb. 6), die das Anspringen des Motors unterstützt.

Die erforderlichen Bediengeräte sind im Gerätebrett des Führerraumes untergebracht. Außer dem elektrischen Aufziehen und Einkuppeln des Anlassers kann derselbe auch mit einer einzusteckenden Handkurbel (4) (Abb. 5) an der linken Seite des Motorvorbaues aufgezogen und mit dem Griff (6) eingekuppelt werden. Das Einkuppeln beim Handanlassen kann auch durch Ziehen des Anlaßschalters im Gerätebrett erfolgen, wozu das Bordnetz vorher einzuschalten ist.

Bosch-Schwungkraftanlasser

Das Anwerfen des Motors erfolgt durch einen Bosch-Schwungkraftanlasser, der am Apparateteil des Motors angeflanscht ist, elektrisch oder von Hand aufgezogen und durch Kuppeispule oder von Hand eingerückt wird. Die im Anlasser durch Aufziehen aufgespeicherte Schwungkraft wird beim Einrücken auf die Kurbelwelle des Flugmotors übertragen.



1 Bosch-Schwungkraftanlasser
2 Anlasserwelle
3 Lagerbock am Brandschott
4 Handkurbel
5 Griffhebel für Bürstenabheber
6 Griff für Anlasserbetätigung (Einrückkupplungl
7 Außenbordanschluß für Außenbordstromquelle (B 8)

Abb. 5 Anlaßanlage mit Handkurbel

Das elektrische Anlassen (siehe auch Schaltplan der Anlaß- und Zündanlage, Abb.7) erfolgt über den Außenbordanschluß B 8 (am Motorvorbau auf der linken Seite), nachdem der Ferntrennschalter A 9 und Zündschalter B 2 eingeschaltet sowie der Selbstschalter für Anlaßzündung B 1 in der Schalttafel gedrückt ist.

Beim Drücken des Anlaßschalters B3 wird über den Magnetschalter B7 der Anlaßmotor B1O aufgezogen. Der Anlaßschalter B3 wird etwa 10 Sekunden, bei kaltem Motor höchstens 20 Sekunden niedergedrückt, wobei der Anlaßmotor B 10 die notwendige Umdrehungszahl erreicht.

Beim darauffolgenden Ziehen des Anlaßschalters B3 wird die Klaue des Anlaßmotors B10 durch den Kuppelmagnet B11 mit dem Flugmotor gekuppelt. Zugleich kommt Zündstromspannung an die Zündkerzen des Motors (siehe „Anlaßzündung").

Beim Hand-Anlassen (Abb. 5) wird die Handkurbel |4) an der linken Seite des Motorvorbaues (am Brandschott) eingesteckt und dortselbst der Griffhebel zum Bürstenabheben (5) gezogen. Das Aufziehen des Anlassers erfolgt mit allmählicher Beschleunigung, bis nach dem Gefühl bzw. Gehör keine größere Beschleunigung des Schwungrades mehr erzielt werden kann. Ein Mann benötigt dazu mindestens 1 Minute. Durch Ziehen des Griffes (6) der Anlasserbetätigung — ebenfalls an der linken Seite des Motorvorbaues — wird der Anlasser mit dem Motor gekuppelt (siehe auch „Elektrisches Anlassen"). Sobald der Motor anspringt, Griff (6) loslassen und Bürsten am Anlasser durch Betätigen des Griffhebels (5) wieder auflegen.

Es ist zu beachten, daß der Anlasser von Hand nur aufgezogen werden darf, wenn er ausgekuppelt ist. Deshalb vor Aufstecken der Kurbel prüfen, ob das Einrückgestänge am Anlasser in Ruhestellung und die Bürsten abgehoben sind.

Zündet der Motor nicht gleich, so muß, bevor der Anlasser neu aufgezogen wird, derselbe erst vollständig zur Ruhe gekommen sein.

Wartung und Prüfung

Der Schwungkraftanlasser wird im Herstellungswerk genügend geschmiert, jedes Nachschmieren ist unzulässig. Es ist darauf zu achten, daß die Anlasserklaue in die Endstellung ganz zurückgeht, so daß kein Schmier- oder Kraftstoff in das Innere des Anlassers gelangen kann. Bei gründlicher Überholung des Flugmotors ist auch der Anlasser durch den Hersteller zu überholen und nachzuprüfen.

Das Einrückgestänge ist nach etwa 50Betriebsstunden mit „Intava 1416" oder „Kalypsol K" zu schmieren.

Die Kohlebürsten des Anlassermotors sind nach 200 Betriebsstunden darauf zu untersuchen, ob sie sich in den Führungen noch leicht bewegen. Verschmutzte Bürsten und Bürstenhalter müssen mit einem sauberen Tuch und Benzin gereinigt werden und vor der Inbetriebnahme wieder gut getrocknet sein (Explosionsgefahr!). Zu weit abgenutzte Bürsten, d. h. Bürsten, die von der Lauffläche bis Oberkante Messingknopf weniger als 12 mm messen, sind auszuwechseln.

Der Kollektor ist bei Verschmutzung mit sauberem, weichem Lappen und Benzin zu reinigen. Er ist nachzudrehen, wenn er durch Abbrand rauh oder unrund geworden ist. Auf keinen Fall darf der Kollektor mit Schmirgelpapier oder dergleichen behandelt werden.

Einspritzanlage

Beschreibung

Zum leichteren Anspringen des Motors beim Anlassen dient eine Einspritzanlage (Abb. 6), die aus SUM-Einspritzpumpe (7) Gemischbehälter (3) und den zugehörigen Leitungen (1,4, 5) besteht.

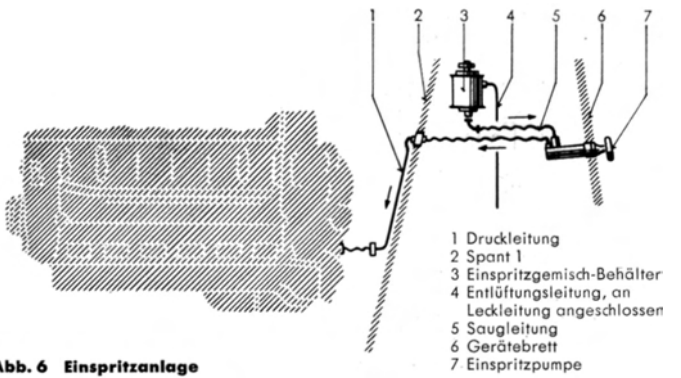


Abb. 6 Einspritzanlage

Vor dem Anlassen bzw. während des Durchdrehens werden mit der Einspritzpumpe, die sich rechts unten im Gerätebrett befindet, bei fühlbarem Widerstand etwa 6-8 Hübe eingespritzt. Bei niedrigen Außentemperaturen und kaltem Motor 10—12 Pumpenhübe einspritzen. Die Einspritzleitung von der Pumpe mündet an der Unterseite des Motors in die Luftleitung vom Lader.

Der Einspritzgemisch-Behälter (3) ist durch die rechte Rumpfklappe vor dem festen Teil des Führerraumdaches zugänglich. Dieser ist mit zwei Spannbändern auf der Steuerungsbrücke befestigt. Einspritzgemisch-Behälter (3) siehe auch Hauptabschnitt 8 „Triebwerksbehälter".

Das Auffüllen des Einspritzgemisch-Behälters erfolgt im Sommer und Winter mit dem Einspritzgemisch von

95v.H. Kraftstoff ohne Bleizusatz (Kraftstoff für Heereskraftwagen)
5v.H. Schmierstoff.

Die aufzufüllende Menge beträgt 0,8 Liter.

Zündanlage

Beschreibung

Die Zündstromversorgung erfolgt von zwei Bosch-Magnetzündern. Jeder Magnetzünder hat eine elektrische Zündverstellung durch Unterbrecher mit einem Verstellbereich von 30° an der Magnetzünderachse. Somit wird durch früheres oder späteres Unterbrechen des Primärstromes die Verlegung des Zündzeitpunktes erreicht. Zusätzlich erfolgt noch eine Selbstverstellung des Zündzeitpunktes durch einen Kupplungsversteller, der in Abhängigkeit von der Drehzahl regelt, mit einem Verstellwinkel von 45° an der Magnetzünderachse, so daß also der gesamte Verstellbereich 75° an der Zünderachse beträgt.

Die elektrische Verstellung des Zündzeitpunktes auf „Früh" oder „Spät" erfolgt mit dem Schleppverstellschalter B 12, der mit dem Luftdrosselgestänge gekuppelt ist.

Weitere Ausführungen über die Zündstromanlage siehe Motorhandbuch.

Anlaß-Zündungstrom

Um einen kräftigen Zündfunken beim Anlassen des Motors zu erhalten, wird die Zündspannung hierfür durch die Summerzündung geliefert (Abb. 7 und 8). Beim Einkuppeln des aufgezogenen Anlassers, also Ziehen des Anlaßschalters B3, wird durch den Kuppelmagnet B 11 der Flugmotor eingekuppelt, wobei gleichzeitig Strom über Summer B 6 und Zündspule B9 fließt. Von der Sekundärwicklung wird die Hochspannung über den linken Zündmagneten B14 zu den Zündkerzen geleitet.

Wird beim Anspringen des Motors der Anlaßschalter losgelassen, so ist der Anlaßzündstrom über Summer B6 und Zündspule B 9 zu den Magneten B13, B 14 abgeschaltet. Durch die genügend hohe Drehzahl des Motors wird nun der Zündstrom von den Magnetzündern B 13 und B 14 geliefert.

Aus dem Anlageschaltplan ist die Schaltung der Geräte bis zu den Kupplungshälften am Brandschott bzw. zu den Aufbauverteilern im Rumpf zu ersehen. Die im Schaltbild eingetragenen Bezeichnungen der Geräte und Leitungen stimmen mit den bei den eingebauten Geräten und verlegten Leitungen im Flugzeug angebrachten Bezeichnungen überein.

Wartung und Prüfung

Die Magnetzünder und sonstigen elektrischen Geräte sind nach in den Bosch-Sonderdruckschriften aufgestellten Vorschriften und Anweisungen zu warten und zu prüfen.

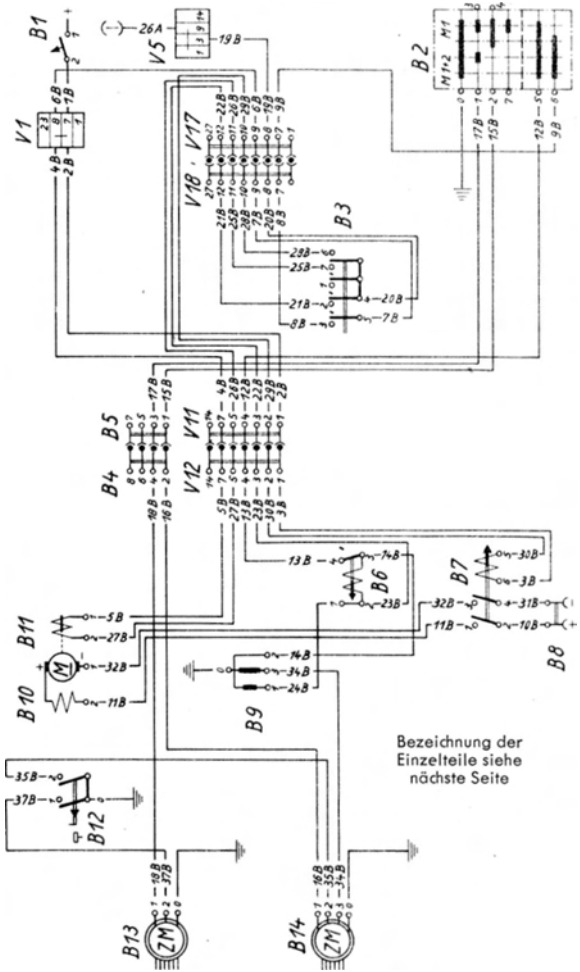


Abb. 7 Anlageschaltplan der Anlaß- und Zündanlage (8700 – 7218b)

Bezeichnung der Einzelteile der Abb. 7 **und** 8

B 1 = Selbstschalter
B 2 = Zündschalter
B 3 = Anlaßschaller
B 4 = Brandschottstecker
B 5 = Brandschottdose
B 6 = Summer
B 7 = Magnetschalter
B 8 = Außenbordsteckdose
B 9 = Zündspule
B 10 = Schwungkraftanlasser
B 11 = Kuppelmagnet
B 12 = Schleppverstellschalter
B 13 = Zündmagnet I
B 14 = Zündmagnet II
V 1 = Aufbauverteiler (Schalttafel links)
V 4 = Verteiler
V 5 = Aufbauverteiler (Kasten am Spt 2)
V 11 = Steckdose (Brandschott)
V 12 = Steckdose (Brandschott)
V 17/V 18 = Aufbautrennstelle (Steuerungsbrücke)

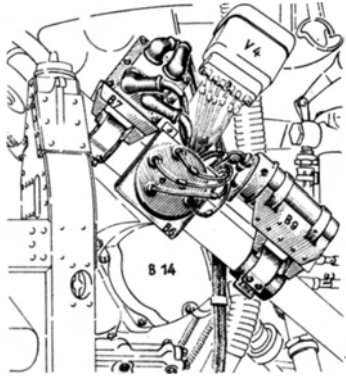


Abb. 8 Summer/ Zündspule und Magnetschalter

Ansaugluft- und Abgasstrahlanlage

Ansaugluft

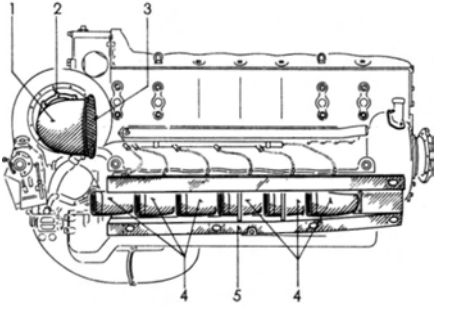
Die Ansaugluft für den Lader wird unter Ausnutzung des Flugstaudruckes diesem durch einen Ansaugkrümmer (11 (Abb. 9) zugeführt. Der Ansaugkrümmer (1) ist auf den Flansch (2) des Ladergehäuses auf der rechten Motorseite aufgeschraubt und ragt aus der Triebwerksverkleidung heraus. Um zu verhindern, daß beim Ansaugen der Luft größere Fremdkörper mit in den Krümmer (1) gerissen werden, befindet sich vor letzterem ein grobmaschiges Sieb (3).

Der Lader ist ein einstufiges Schleudergebläse, das von der Kurbelwelle über einen Rädersatz und ein Zweigang-Schaltgetriebe angetrieben wird. Der mit einem automatischen Schaltgetriebe ausgerüstete Lader schaltet sich selbsttätig von Boden- auf Höhenlader oder umgekehrt (siehe auch Betriebsanweisung für Junkers Jumo 211 D).

Abgasstrahlanlage

An den Abgasöffnungen am Motor auf der rechten und linken Seite sind Abgasstrahldüsen (4) (Abb. 9) angebracht, welche die Abgase ins Freie leiten und gleichzeitig deren Rückstoß ausnutzen.

Die Abgasstrahldüsen (4) sind in einer Wanne (5) gelagert, die von der Fahrtluft durchströmt wird und die Düsen (4) kühlt.



1 Ansaugkrümmer
2 Flansch des Ladergehäuses
3 Sieb
4 Abgasstrahldüse
5 Auspuffwanne

Abb. 9 Ansaugluft- und Abgasstrahlanlage

Kraftstoff anläge

Beschreibung

Als Kraftstoff kommt ein Flieger-Benzin mit Zusätzen von Bleitetraäthyl und einer Oktanzahl von 87 zur Verwendung (A 2-Kraftstoff bzw. Kraftstoff-Frontbezeichnung B4).

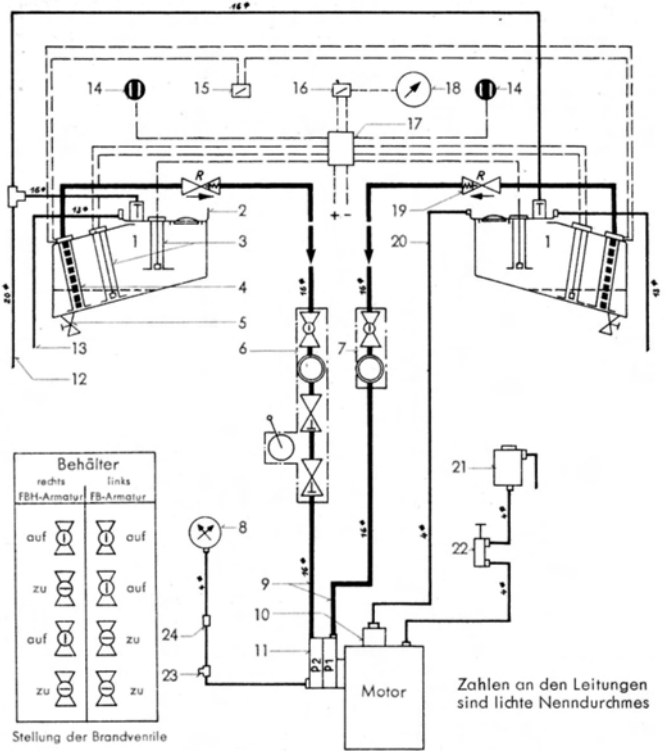
Die Kraftstofförderung (siehe Abb. 10 und 11) zum Motor besorgt eine Junkers Kraftstoff-Doppelförderpumpe, deren Antrieb vom Zwischentrieb des rechten Zylinderkopfes erfolgt. Der Kraftstoff wird aus den beiden Kraftstoffbehältern über die an den Behälterpumpen angebauten Rückschlagventile (19), die Entnahmeleitungen (9) durch die FBH- (6) bzw. FB-Armatur (7) durch die Kraftstoff-Doppelförderpumpe angesaugt und über den Kraftstoff-Entlüfter (10) der Einspritzpumpe am Motor zugeführt.

Vom Entlüfter (10) führt eine Entlüfterleitung (20) zum linken Behälter (1). Von der Förderpumpe (11) am Motor führt eine Druckmesserleitung zu dem im Gerätebrett des Führerraumes befindlichen Mehrfachanzeigegerät für Kraft- und Schmierstoffdruck (8). An der Druckmesserleitung befindet sich auch das Anschlußstück (23 für die Kaltstartanlage.

Das Auffüllen der Leitungen vor dem Anlassen erfolgt bei geöffnetem Brandhahn (in FB- und FBH-Armatur) durch die Handpumpe der in die Entnahmeleitung des rechten Behälters eingebauten FBH-Armatur (6) oder durch die beiden DBU-Behälterpumpen, welche durch einen gemeinsamen Selbstschalter eingeschaltet werden, der sich an der Schalttafel im Führerraum rechts befindet. Diese Behälterpumpen sind als zusätzliche Pumpen zur Unterstützung der Kraftstoff-Doppelförderpumpe eingebaut und werden außer zum Auffüllen der Leitungen vor dem Anlassen nur bei Abflug, Höhenflügen und Landung eingeschaltet (siehe auch Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb").

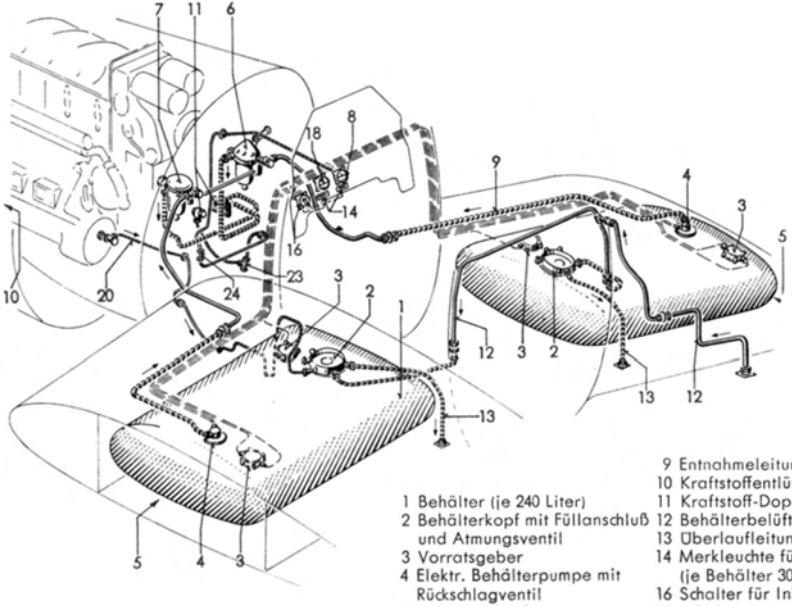
Die Kraftstoff-Inhaltsanzeige erfolgt elektrisch durch eingebaute Vorratsgeber (3) in den beiden Behältern (1). Mittels eines Umschalters (16) kann der Inhalt des linken oder rechten Behälters am Anzeigegerät (18) abgelesen werden. Außerdem befindet sich in der Gerätetafel für jeden Behälter eine Merkleuchte (14), die als Restwarnanzeige dann aufleuchtet, wenn in dem entsprechenden Behälter noch mindestens 30 Liter Kraftstoff vorhanden sind.

Die Schaltung der elektrischen Inhaltsanzeige und die Art der Messung sind aus dem „Schaltbild der elektrischen Standanzeige" im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung-Elt-Anlage" ersichtlich.



1 Behälter (je 240 Liter)
2 Behälterkopf mit Füllanschluß und Atmungsventil
3 Vorratsgeber
4 Elektr. Behälterpumpe
5 Behälterabfaß
6 FBH-Armatur
7 FB-Armatur
8 Doppeldruckmesser
9 Entnahmeleitung
10 Kraftstoffentlüfter
11 Kraftstoff-Doppelförderpumpe
12 Behälterbelüftung
13 Überlaufleitung
14 Merkleuchte für Reststandsanzeige (je Behälter 30 Liter)
15 Schalter für Behälterpumpe
16 Schalter für Inhaltsanzeigegerät
17 Stromverteiler
13 Inhaltsanzeigegerät
19 Rückschlagventil
20 Entlüfterleitung
21 Einspritzgemischbehälter
22 Einspritzpumpe
23 T-Stück für Kaltstartanschluß
24 Sicherheitsdrossel

Abb. 10 Schaltplan für Kraftstoffanlage (8700-7227)



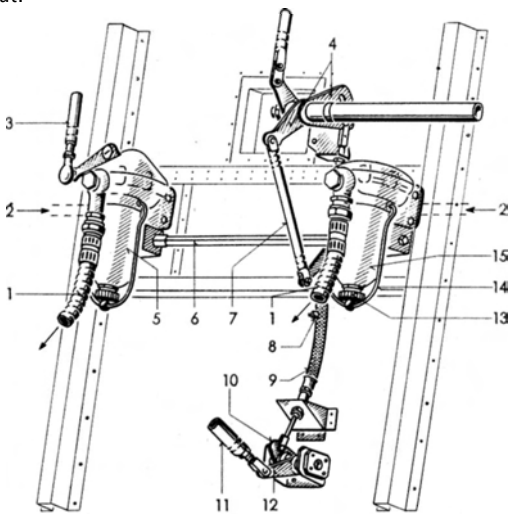
1 Behälter (je 240 Liter)
2 Behälterkopf mit Füllanschluß und Atmungsventil
3 Vorratsgeber
4 Elektr. Behälterpumpe mit Rückschlagventil
5 Behälterablaß
6 FBH-Armatur
7 FB-Armatur
8 Doppeldruckmesser
9 Entnahmeleitung
10 Kraftstoffentlüfter
11 Kraftstoff-Doppelförderpumpe
12 Behälterbelüftung
13 Überlaufleitung
14 Merkleuchte für Reststandsanzeige (je Behälter 30 Liter)
16 Schalter für Inhaltsanzeigegerät
18 Inhaltsanzeigegerät
20 Entlüfterleitung
23 T-Stück für Kaltstartanlage
24 Sicherheitsdrossel

Abb. 11
Übersichtsbild der Kraftstoff-Anlage

Die Einspritzanlage dient zur Unterstützung beim Anlassen des Motors. Sie besteht aus einer SUM-Einspritzpumpe (22) (Abb. 10), Gemischbehälter (21) und den zugehörigen Leitungen Isiehe unter „Einspritzanlage").
Ober Kraftstoffbehälter sowie das
Füllen und Entleeren derselben siehe Hauptabschnitt 8 „Triebwerksbehälter".

Filterbrandhahnarmatur

Die in den vom linken und rechten Behälter kommenden Entnahmeleitungen zwischengeschalleten Filterbrandhahn-Armaturen (Abb. 12) sind am Brandschott befestigt. Um die Leitungen vor dem Anlassen zu füllen, ist in der rechten FBH-Armatur (5) noch eine Handpumpe (3) eingebaut.



1 Kraftstoffaustritt zur Motorpumpe
2 Kraftstoffeintritt von den Behältern
3 Handpumpenantrieb
4 Angriffshebel mit Segment
5 FBH-Armatur
6 Brandhahnschaltung
7 Stoßstange
8 Druckschmierkopf
9 Stoßdraht der Schnellstopp-vorrichtung
10 Hebelarm (Angriff des Sto5drahtes)
11 Stoßstange zur Einspritzpumpe
12 Hebelarm (Angriff der Stoßstange)
13 Spannschraube
14 Spannbügel
15 FB-Armatur

Abb. 12 FBH-Armatur und Schnellstoppvorrichtung am Spant 1

Der Kraftstoff fließt vom Behälter kommend in der Armatur (Abb. 13) durch das Brandventil (1), die Filterglocke 14), das Filter (5), das Saugventil (6) (den Pumpenraum (8) nur bei der rechten Armatur) und das Druckventil (7) zur Motorzuleitung.

Reinigen der Filter

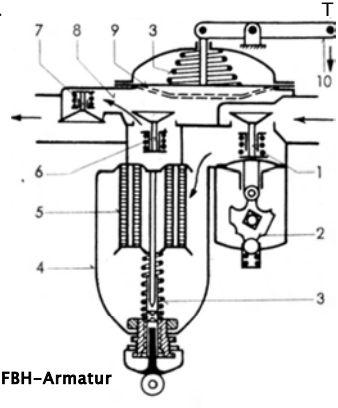
Die Reinigung der Filter soll nach jeweils 15 Betriebsstunden erfolgen. Zu diesem Zwecke sind sie wie folgt auseinanderzunehmen.

Nach dem Lösen der Spannschraube (Abb. 12) (13) kann die Filterglocke und somit der Filterkörper herausgenommen werden. Durch Schütteln in Waschbenzin werden die einzelnen Filterscheiben (Leichtmetallscheiben) gereinigt. Der Zusammenbau geschieht in umgekehrter Reihenfolge.

Die Filterscheiben werden beim Einbau durch die Feder (Abb. 13) (3) zusammengepreßt. Die Filterglocke (4) wird durch Rechtsdrehen der Spannschraube (Abb. 12) (13) mit dem Spannbügel (14) fest auf eine kraftstoffbeständige Dichtung gedrückt. Die Spannschraube ist durch eine Federraste gegen Lösen gesichert.

Die Handpumpe ist eine Membranpumpe, welche außer zum Füllen der Leitungen vor dem Anlassen noch als Notförderung bei Ausfall der Kraftstoffpumpe in Bodennähe benutzt werden kann. Die Leistung der Membranpumpe ist 250 Liter/h bei 60 Doppelhüben je min.

Die Betätigung der Handpumpe (Abb. 13) erfolgt durch einen Hebel im Gerätebrett vom Führerraum aus. Durch Ziehen und Drücken wird der Pumpenhebel (10) und somit die Membrane (9) betätigt, die den Kraftstoff aus dem Behälter ansaugt und ihn zu den Kraftstoffpumpen am Motor drückt.



1 Brandventil (Brandhahn)
2 Schaltnocken
3 Feder
4 Filterglocke
5 Filterkörper
6 Saugventil
7 Druckventil
8 Pumpenraum
9 Membrane
10 Pumpenhebel

Abb. 13
Schnitt durch eine FBH-Armatur

Um die Membrane vor Beschädigung zu schützen, muß vor dem Pumpen die Behälterschaltung auf „linker und rechter Behälter auf" (oder auf „rechter Behälter auf") geschaltet sein.

Während des Motorlaufes saugen die Motorpumpen den Kraftstoff durch die geöffneten Ventile an der Membrane vorbei. Mit einem Druck von 1,0–1,5 atü wird der Kraftstoff den Einspritzpumpen im Motor zugeführt. Springt die Kraftstoffdruckanzeige zwischen 0 und der früheren Anzeige ruckartig hin und her, so muß eine Pumpenprüfung durch Umschalten auf „linken Behälter" (P1) und dann anschließend auf „rechten Behälter" (P2) vorgenommen werden, Kraftstofförderung durch die Pumpe, die gleichbleibende Druckanzeige ergibt.

Kraftstoff-Einspritzpumpe

Zum-Einspritzen des Kraftstoffes in die einzelnen Motorzylinder dient eine Einspritzpumpe mit vollautomatischer Regelung. Diese in jeder Fluglage arbeitende Kolbenpumpe ist als 12-Zvlinder-Doppelreihen-Blockpumpe ausgeführt. Die Veränderung der Einspritzfördermenge, entsprechend dem vom Motor angesaugten Luftgewicht, nimmt der Pumpenregler vor. Die Einspritzung des Kraftstoffes erfolgt unmittelbar durch Einspritzdüsen in die Arbeitszylinder.

Schnellstoppvorrichtung

Zum sicheren und sofortigen Außerbetriebsetzen der Einspritzpumpe ist eine Schnellstoppanlage (siehe Abb. 12) vorgesehen. Diese ist mit dem Triebwerksgestänge der FBH-Armatur an dem Angriffshebel (4) mit Segment durch Stoßdraht (9) angeschlossen. Der vor dem Spant 1 verlegte Stoßdraht (9) greift an einen Hebelarm (10) an, der auf einer Zwischenwelle sitzt, die mit einem Lagerbock am Spant 1 sitzt. Ein zweiter größerer Hebelarm (12) auf der Zwischenwelle ist mit einer Stoßstange (11) verbunden, die an der Kraftstoff-Einspritzpumpe angreift.

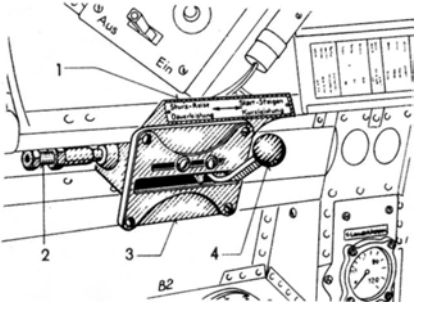
Die Betätigung erfolgt selbsttätig mit der Behälterschaltung, deren Bedienhebel am Gerätebrett des Führerraums links angeordnet ist. Die Anlage ist so eingestellt, daß in Stellung „Behälter zu" auch die Schnellstoppvorrichtung auf „Zu" steht.

Kraftstoff-Spareinrichtung

Die Kraftstoff-Spareinrichtung (auch „Arm-Reich-Schaltung" genannt) regelt den Kraftstoffzufluß nach den Einspritzdüsen im Motor. Es soll hierdurch große Wirtschaftlichkeit und hohe Leistung bei sparsamem Kraftstoffverbrauch erzielt werden.

Diese Spareinrichtung ist in zwei Ausführungen vorhanden:

1. Arm-Reich-Schaltung mit mechanisch gesteuerter Überfettung
2. Arm-Reich-Schaltung mit elektrisch gesteuerter Überfettung.



1 Bedienschild am Verstellkasten
2 Einstellschraube
3 Verstellkasten am linken Oberholm
4 Einstellhebel (Luftschrauben-Verstellhebel]

Abb. 14 Bedienung der Kraftstoff-Spareinrichtung

Zu 1.:

Diese Anlage ist bei den ersten Serien-Flugzeugen eingebaut und wird zur gegebenen Zeit durch die unter 2. genannte Ausführung ersetzt werden.

Die Stellung „Reich = mit Überfettung" ist eingeschaltet, wenn der Drosselhebel bis zum vorderen Anschlag eingeschoben ist (1 min Leistung). Bei allen übrigen Lagen des Drosselhebels Stellung „Arm = ohne Überfettung".

Zu 2.:

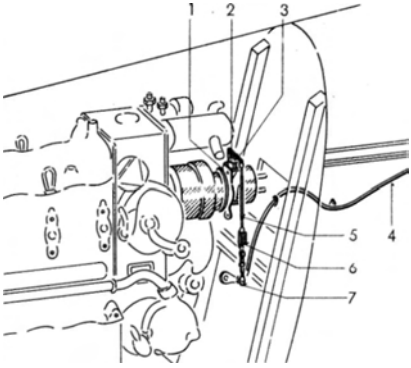
Diese Anlage soll bei den neueren Serien-Flugzeugen eingebaut werden. Mit dem Luftschrauben-Verstellhebel wird in zwei Schaltstellungen zugleich die Arm-Reich-Schaltung betätigt. Diese Schaltstellungen sind:

a) „Sturz-Reise-Dauerleistung" = Kraftstoffzufuhr „Arm"

b) „Start-Steigen-Kurzleistung" = Kraftstoffzufuhr „Reich".

Siehe auch Bedienschild (1) (Abb. 14) im Führerraum.

Der Luftschrauben-Verstellhebel (4) (Abb. 14) ist im Führerraum am linken Oberholm angeordnet. Die Übertragung der Schaltbewegung erfolgt durch Stoßdraht (4) (Abb. 15), der an einem Hebel (7) angreift. Von letzterem geht über ein Spannschloß und eine Feder (6) ein Drahtzug (5) zu einem weiteren Betätigungshebel (3), der mit



1 Bock am Anwerfmotor
2 Schleppschalter
3 Betätigungshebel
4 Stoßdraht der Luftschrauben-verstellung
5 Drahtzug
6 Feder für Schwingungs-dämpfung
7 Hebel für Drahtzug

Abb. 15
Kraftstoff-Spareinrichtung (Arm-Reich-Schaltung)

einem Bock (1) am Anwerfmotor befestigt ist. Dieser Hebel (3) drückt bei Stellung „Start-Steigen = Reich" des Luftschrauben-Verstellhebels auf einen Schleppschalter (2), der den Stromkreis zum Zugmagneten an der Einspritzpumpe schließt, wodurch dieser angezogen und somit „reiche Kraftstoffzufuhr" ermöglicht wird.

Wartung und Prüfung

Die Wartung erstreckt sich auf das Reinigen und die Überprüfung der FB- und FBH-Armatur, was nach jeweils 15 Betriebsstunden erfolgen soll (siehe „Reinigen der Filter").

Bei ausgebauten Leitungen bzw. Behältern sind die Anschlußöffnungen durch Kappen oder Stopfen zu verschließen, damit dieselben nicht verunreinigt werden. Vorteilhaft ist es, neu einzubauende Leitungen vorher mit Waschbenzin oder Rohöl zu reinigen und anschließend mit Preßluft durchzublasen.

Die Anschlüsse der Leitungen bestehen aus Maximall-Verschraubungen mit Dichtkegel. Bei einem Lösen ist besonders bei ungleichen Dichtkegeln darauf zu achten, daß sie auch wieder richtig eingesetzt werden.

Vor dem Zusammenschrauben der Verbindungen sind deren Gewindestücke mit einem Glykol-Graphitfilm zu bestreichen. Hierdurch wird ein Fressen an den Gewindeteilen verhindert sowie ein gutes Abdichten an den Verbindungen erreicht. Dieses Glykol-Graphitgemisch ist unter der Bezeichnung **„Glykol-Graphitpaste 80"** im Handel erhältlich.

Undichte Verschraubungen können oft durch" Nachziehen wieder dicht gemacht werden.

Die Halterungen der Leitungen sind auf einwandfreien Sitz nachzuprüfen. Bei Arbeiten an Conti-Schläuchen wird auf die Angaben in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge" verwiesen.

Die Wartung der Kraftstoffpumpen am Motor erfolgt nach den Angaben in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 D", die der elektrischen DBU-Behälterpumpen nach den Druckvorschriften von DBU.

Die Anschlüsse der Kraftstoffleitungen sind mit gelber Farbe gekennzeichnet.

Wurden bei der Kraftstoffanlage Leitungsstücke ausgewechselt, so ist die ganze Anlage durch Abdrücken auf Dichtheit zu prüfen. Hierfür sind beide Behälter zu füllen und die Behälterschaltung auf „beide Behälter" zu schalten.

Die Dichtheitsprüfung der Kraftstoffanlage erfolgt in der Weise, daß zuerst einer der Behälterköpfe mit einem einfachen Deckel ohne Ventil zu verschließen ist. Der ander.e Behälterkopf ist mit einem Anschluß zu versehen, auf dem eine Luftpumpe mit Rückschlagventil und Druckmesser angeschlossen werden kann. Die Entlüftungsleitung ins Freie wird am T-Stück gelöst (im rechten Tm) und mit einem Stopfen verschlossen.

Der Prüfdruck, mit dem nunmehr die Anlage aufzupumpen ist, beträgt 0,3 kg/cm^2.

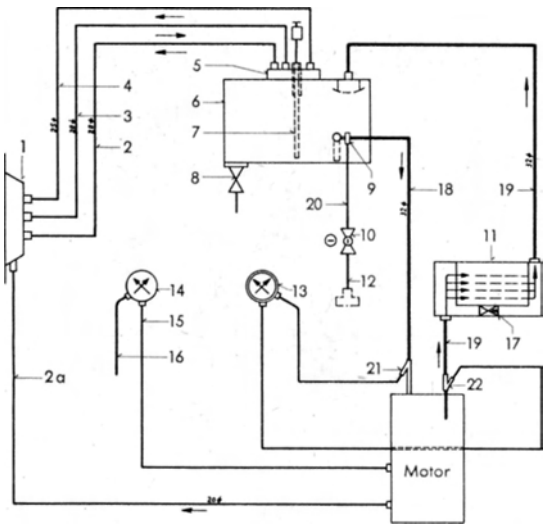
Nach einiger Zeit ist der Druck, der am Anfang etwas abfällt, nochmals auf den Prüfdruck von 0,3 kg/cm^2 zu ergänzen und die ganze Anlage etwa 30 Minuten unter diesem Druck stehen zu lassen.

Ist die Anlage ohne merklichen Druckabfall dicht, so sind die Anschluß- und Verschlußdeckel wieder abzunehmen, der Stopfen am T-Stück zu entfernen (Entlüftungsleitung anschließen) und die richtigen Behälterköpfe bzw. Deckel anzubringen.

Schmierstoffanlage

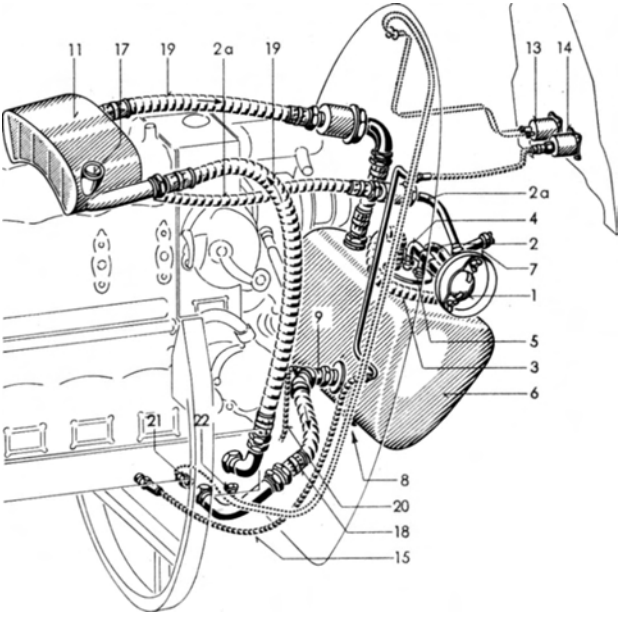
Beschreibung

Die Schmierung des Jumo 211 D erfolgt durch eine Umlauf-Druckschmierung. Der Schmierstoff wird durch eine im Motor eingebaute Zweirad-Zahnpumpe aus dem Schmierstoffbehälter (6) (Abb. 16) ab-



1 Außenbordfüllanschluß
2 Entlüftungsleitung
2a Entlüftungsleitung vom Motor zum Außenbordfüllanschluß
3 Fülleitung
4 Überlaufleitung
5 Behälterkopf
6 Schmierstoffbehälter (Inhalt 55 Liter, Auffüllmenge 47 Liter)
7 Peilstab
8 Ablaßventil-Sum
9 Krümmer mit Ringdüse
10 Absperrhahn für Kaltstart
11 Schmierstoffkühler
12 Anschluß an Kraftstoff-Druckmesserleitung
13 Doppelthermometer für Ein- und Austrittstemperatur
14 Doppeldruckmesser für Kraft- und Schmierstoff
15 Schmierstoffdruckmesserleitung
16 Kraftstoffdruckmesserleitung
17 Überdruckventil
18 Vorlaufleitung
19 Rücklaufleitung
20 Kraftstoffleitung für Kaltstart
21 Thermometer-Anschluß für Schmierstoffeintritt
22 Thermometer-Anschluß für Schmierstoffaustritt

Abb.16 Schaltplan der Schmierstoffanlage (8700-7303)



1 Außenbordfüllanschluß
2 Entlüftungsleitung vom Behälter zum Außenbordfüllanschluß
2a Entlüftungsleitung vom Motor zum Außenbordfüllanschluß
3 Fülleitung
4 Überlaufleitung
5 Behälterkopf
6 Schmierstoffbehälter (Inhalt 55 Liter, Auffüllmenge 47 Liter)
7 Peilstab
3 Ablaßventil-Sum
9 Krümmer mit Ringdüse
11 Schmierstoffkühler
13 Doppelthermometer für Ein- und Austrittstemperatur
14 Doppeldruckmesser für Kraft- und Schmierstoff
15 Schmierstoffdruckmesserleitung
17 Überdruckventil
18 Vorlaufleitung
19 Rücklaufleitung
20 Kraftstoffleitung für Kaltstart
21 Thermometer-Anschluß für Schmierstoffeintritt
22 Thermometer-Anschluß für Schmierstoffaustritt

Abb. 17 Übersichtsbild der Schmierstoffanlage

gesaugt und über ein Filter dem Schmiersystem im Motor zugeführt (Abb. 16 und 17). Der im Getriebegehäuse und Apparatesumpf sich sammelnde Schmierstoff wird ebenfalls durch je eine Zweirad-Zahnpumpe über den Kühler (11) mit eingebautem Überdruckventil (17) zum Behälter (6) zurückgefördert.

In die Druckleitung hinter der Pumpe ist im Motor ein Spaltfilter eingebaut, das zwangsläufig durch eine Stoßstange beim Verstellen der Kühlerklappen betätigt wird. Ein federbelastetes einstellbares Überdruckventil hält je nach Drehzahl des Motors den Druck in Grenzen von 4-6 atü (siehe „Betriebsanweisung für Jumo 211 D").

Die Überwachung der Schmierstoff-Ein- und Austrittstemperatur erfolgt durch ein elektrisches Doppelthermometer, dessen Anzeigegerät (13) in der Gerätetafel des Führerraumes sitzt. Die Regelung der Schmierstofftemperatur ist durch eine vom Führerraum aus verstellbare Klappe ermöglicht. Der Schmierstoffdruck wird mit einem Doppeldruckmesser (14) für Schmierstoff-Kraftstoffdruck angezeigt. Der Schmierstoffbehälterinhalt kann im Stand vom Führerraum aus durch einen Peilstab (7) gemessen werden. Dabei Peilstab **nicht** einschrauben, sondern nur bis zur Verschraubung einführen; Hohlkehle soll nach oben zeigen.

Füllen des Schmierstoffbehälters

Das Füllen des Behälters erfolgt über einen Außenbord-Füllanschluß, der an der linken Rumpfseite hinter Spant 1 angeordnet ist.

Näheres hierüber siehe Hauptabschnitt 8 „Triebwerksbehälter" unter „Schmierstoftbehälter".

Entleeren des Schmierstoffbehälters

Das Entleeren des Behälters am Sum-Ablaßventil nach Entfernen des Bodenfensters mit Abdeckblende ist im Hauptabschnitt 8 „Triebwerksbehälter" unter „Schmierstoffbehälter" beschrieben.

Schmierstoffkühler

Der auf dem Motor angeordnete Schmierstoffkühler (1) (Abb. 18) mit eingebautem Überdruckventil (2) hat eine Kühlfläche von etwa 6,8 m^2 und seinen Inhalt von 5,4 Liter. Er ist mit Sechskantbolzen (3) an vier Anschlußlagern (4) befestigt, die wiederum elastisch an jeder Seite in einer Lagerung (5) gelagert sind. Die Lagerungen sind mit den hinteren Lagerböcken am Motor verschraubt.

Zur Regelung der Kühlluft dient eine Klappe, die hinter dem Kühler in der oberen Verkleidungshaube in Kugellagern gelagert ist. Die Betätigung erfolgt durch einen Griff- mit Rastlager in der rechten Hälfte

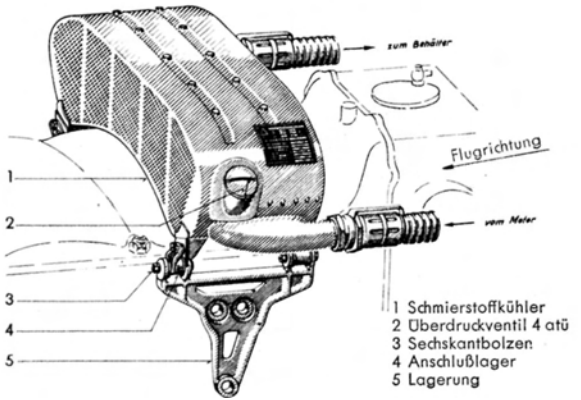


Abb. 18 Schmierstoffkühler

des Gerätebrettes. Die Übertragung zur Klappe geschieht durch eine Stoßstange mit Gabel bis zum Brandschott und von hier aus durch Hebel und Stoßdraht an der vorderen Verkleidungshaube (siehe auch unter „Triebwerksgestänge" dieses Abschnittes).

Wartung und Prüfung

Der Schmierstoffschlamm muß alle 25 Betriebsstunden an der Ablaßverschraubung des Spaltfilter-Gehäuses abgelassen werden. Zu gleicher Zeit ist das Spaltfilter auszubauen und in Benzin zu reinigen (siehe auch Wartungsvorschrift in der „Betriebsanweisung des Jumo 211 D").

Die Dichtigkeit der Leitungen und Anschlüsse ist zu prüfen. Wenn Leitungen bzw. Behälter ausgebaut, sind die Anschlußöffnungen durch Kappen oder Stopfen zu verschließen, damit dieselben nicht verunreinigt werden. Vorteilhafter ist es, neu einzubauende Leitungen vorher erst zu reinigen und anschließend mit Preßluft durchzublasen.

Die Halterungen der Leitungen sind auf einwandfreien Sitz nachzuprüfen. Bei Arbeiten an Conti-Schläuchen sind die Angaben in der „Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metallflugzeuge" zu beachten. Die Anschlüsse der Schmierstoffleitungen sind mit brauner Farbe gekennzeichnet.

Kaltstartanlage

Kaltstartverfahren mittels Schmierstoffverdünnung

Die Abflugbereitschaft der Flugzeuge bei niederen Außentemperaturen ist durch das schlechte Anspringen der Motoren und die langen Warmlaufzeiten sehr beeinträchtigt. Dies ist auf die steigende Zähflüssigkeit des Schmierstoffes bei abnehmender Temperatur zurückzuführen. Dadurch ist auch der Schmierstoffumlauf, der z.T. durch feine Kanäle zu den Lagern und Reibstellen führt, nicht mehr gewährleistet, was zu Schäden der Motoren führt. Um den Schmierstoff dünnflüssiger zu machen, ohne ihn einer zeitraubenden Erwärmung auszusetzen, wird ihm eine bestimmte Menge von Kraftstoff beigegeben. Dieser Zusatz wirkt genau wie warmer Schmierstoff, ohne irgendwelche schädlichen Einflüsse zu zeigen. Bei zunehmender Erwärmung des Schmierstoffes verdampft der in ihm enthaltene Kraftstoff wieder restlos, so daß die erforderliche Zähflüssigkeit im warmen Zustand wieder erreicht wird.

Die Beimischung des Kraftstoffes zu dem Schmierstoff erfolgt bei laufendem Motor. Der hierbei unter Druck gesetzte Kraftstoff vermischt sich mit dem gleichzeitig umlaufenden Gesamt-Schmierstoff.

Beschreibung der Anlage

In der normalen Schmierstoffanlage des Motors sind die Einbauten für den Kaltstart (Abb. 19) eingebaut. Bei jeder Anlage ist eine Schlauchleitung (3) von der Kraftstoff-Druckmesserleitung (7) zu einer Mischdüse (8) geführt, die in die Schmierstoffvorlaufleitung (10) eingebaut ist. In dieser Schlauchleitung ist ein Absperrhahn (4) zwischengeschaltet.

Zu erreichen ist dieser Absperrhahn (4) nach Entfernen des hinteren Haubenteiles der Triebwerksverkleidung. Die Stellungen des Hahnes sind „Zu" und „Auf". In Stellung „Zu" ist der Verstellhebel (13) durch eine Feststellfeder gesichert. Beim Schalten des Hahngriffes auf Stellung „Auf" ist die Sicherungsfeder (12) vorher etwas zurückzubiegen. In dieser Stellung läßt sich die Verkleidung (hinteres Haubenteil) nicht schließen. Dies ist durch Anbringen eines Sicherungsbockes auf der Innenseite des hinteren Haubenteiles auch beabsichtigt. Somit ist zugleich eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Offenstehenlassen des Hahnes geschaffen.

Die Kaltstart-Vorbereitung erfolgt nach nachstehender, genau zu beachtender Anweisung. In diesem Zusammenhang siehe auch Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb".

Kaltstartvorbereitung

Sogleich nach Rückkehr vom Fluge wird das Flugzeug mit Schmierstoff aufgefüllt. Die aufzufüllende Schmierstoffmenge richtet sich nach der geflogenen Zeit. Als maßgebend sind hierfür die Werte der nachstehenden Tabelle zu beachten, wobei die angegebenen Inhaltsmengen genauestens einzuhalten sind.

Je nach der Witterung läßt man das Triebwerk eine bestimmte Zeit abkühlen. Diese Abkühlung ist so lange zu bemessen, bis die Schmierstoff-Temperatur-Anzeige im Führerraum etwa 30° C beträgt, wobei als Höchstwert 40° und als Kleinstwert 20 °C anzunehmen sind.

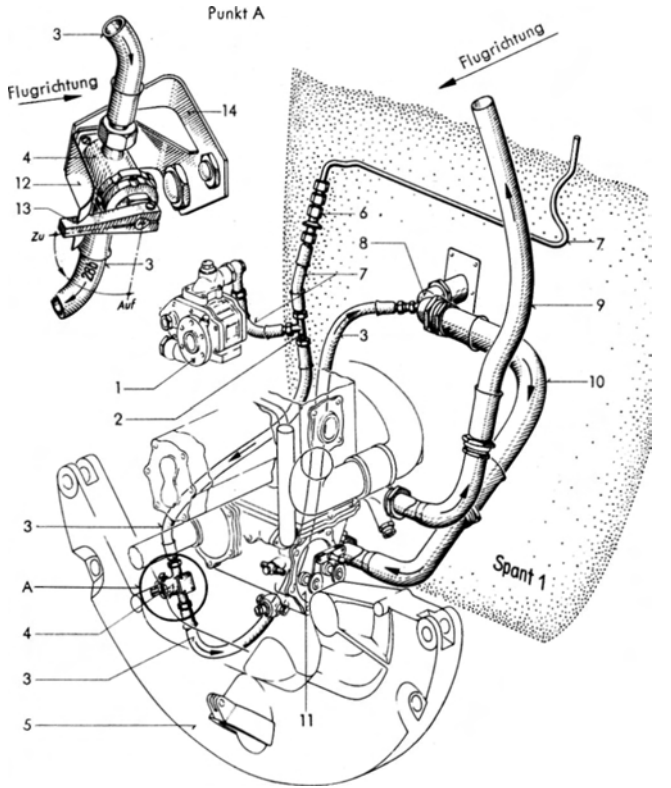
Danach ist der Motor anzulassen und mit der vorgeschriebenen Drehzahl laufen zu lassen.

Während des Motorlaufes ist der Absperrhahn bis zum Anschlag für eine bestimmte Zeitdauer zu öffnen, die der nachstehenden Tabelle zu entnehmen ist. Nach der Zeitdauer der Öffnung ist der Absperrhahn bis zum Anschlag zu schließen und mit der Feder zu sichern.

Nach Schließen des Absperrhahnes Motor abstellen.

Flugzeit	Zeitdauer der Öffnung des Mischhahnes	
	Winter 1. Okt. bis 31. März bzw. **unter** + 5° C Außentemperatur	**Sommer** 1. April bis 30. Sept. bzw. **über** + 5° C Außentemperatur
über 1 1/2 Std.	3 min 20 sek	1 min 40 sek
zwischen 1 und 1 1/2 Std.	2 „ 50 „	1 „ 25 „
zwischen 3/4 und 1 Std.	2 „ 20 „	1 „ 10 „
zwischen 1/2 und 3/4 Std.	2 „ — „	1 „ — „
zwischen 1/4 und 1/2 Std.	1 „ 40 „	0 „ 50 „
unter 1/4 Std.	1 „ 20 „	0 „ 40 „

Motordrehzahl während des Mischens 900 U/min (bei Mischdrehzahl und geschlossenem Mischhahn muß der Kraftstoffdruck 1,1 bis 1,3 atü betragen).



1 Kraftstoff-Förderpumpe
2 T-Stück
3 Kraftstoffleilung für Kaltstart
4 Absperrhahn
5 hinterer Spant, Unterteil
6 Sicherheitsdrossel (Laberger)
7 KraftstofT-Druckmesserleitung
8 Mischdüse (Ringdüse)
9 Schmierstoff-Rücklauf (zum Kühler)
10 Schmierstoff-Vorlauf (zum Motor)
11 Spaltfilter
12 Sicherungsfeder
13 Verstellhebel
14 Lagerbock

Abb. 19 Übersicht der Kaltstartanlage

Kühlstoffanlage

Beschreibung

Der Kühlstoffumlauf (Abb. 20 und 21) erfolgt in einem geschlossenen Kühlkreislauf. Der aus dem Motor kommende erhitzte Kühlstoff wird über zwei am Kurbelgehäuse rechts und links angeflanschte Kühlstoffführungen in den Ausgleichbehälter (1) geführt, der das vordere Motorende hufeisenförmig umschließt. Aus dem Ausgleichbehälter tritt der Kühlstoff über einen Abzweig und zwei Rohrleitungen (9) in den Kühler (5) ein und wird an dessen tiefstem Punkt über eine Rohrleitung (8) von der Kühlstoffpumpe wieder angesaugt. Die Verbindung der Vorratsmenge im Ausgleichbehälter mit dem umlaufenden Kühlstrom wird durch eine besondere Nebenstromleitung (10) hergestellt, die so gelegt ist, daß der Kühler im Oberdruckgebiet liegt und Aufdampfen an der Saugseite der Pumpe weitgehendst vermieden wird.

Die Kühlstofftemperatur kann durch ein in der linken Rohrleitung zum Kühler eingebautes Fernthermometer (7) am Anzeigegerät in der Gerätetafel abgelesen werden. Die Regelung der Kühlstofftemperatur erfolgt durch Klappen vor dem Kühler, die mit Drucköl betätigt werden. Die Steuerung des Druckölesl erfolgt durch zwei Kreuzventile, die mittels zweier Druckknöpfe am Gerätebrett links oben elektrisch geschaltet werden (siehe Hauptabschnitt 6 „Triebwerksgerüst" unter Kühlstoffkühler-Verstellklappenanlage).

Kühlstoff-Ausgleichbehälter

Der Ausgleichbehälter (Abb. 21) (1), der mit zur Lieferung des Motors gehört, ist am vorderen Ende des Motors vor dem Untersetzungsgetriebe angebaut. Der erhitzte Kühlstoff tritt oben an jeder Seite des Behälters in einem Dampfluft-Abscheider (3) ein. Der seitlich eintretende Kühlstoff wird in Drehung versetzt und hierdurch an die Wandungen gepreßt, während der leichtere Dampf in der Mitte des Strudels hochsteigt. Er kann über die Verbindungsleitung (Druckausgleichleitung) (11) der beiden Abscheider und eine Entlüftungsleitung (12), in der ein Be- und Entlüftungsventil eingebaut ist, entweichen. Der Kühlstoff fließt durch zwei Leitungen (im Behälter), die sich zu einer vereinigen, nach dem Kühler (5). Der sich an den Wandungen niederschlagende Teil des Dampfes läuft in den hufeisenförmigen Behälter (1) ab. Der Inhalt des Behälters steht mit den von den Abscheidern zu dem Kühler führenden Leitungen durch Durchbrüche in Verbindung und wirkt daher als Ausgleichgefäß.

Durch das in der Entlüftungsleitung befindliche Doppelventil (Abb. 22) (öffnet als Entlüftungsventil bei 0,3 kg/cm^2) ist ein geschlossener Kühl-

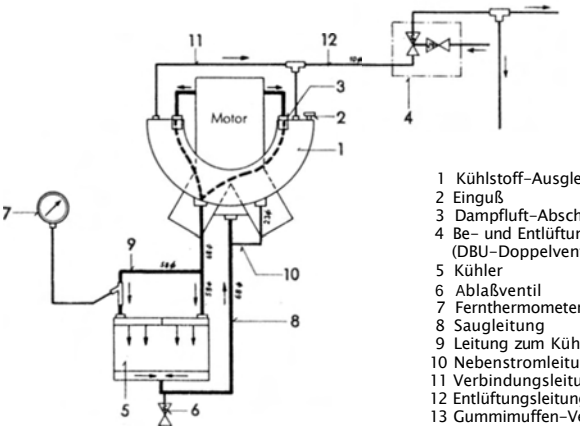


Abb. 20 Schaltplan der Kühlstoffanlage (8700 7133)

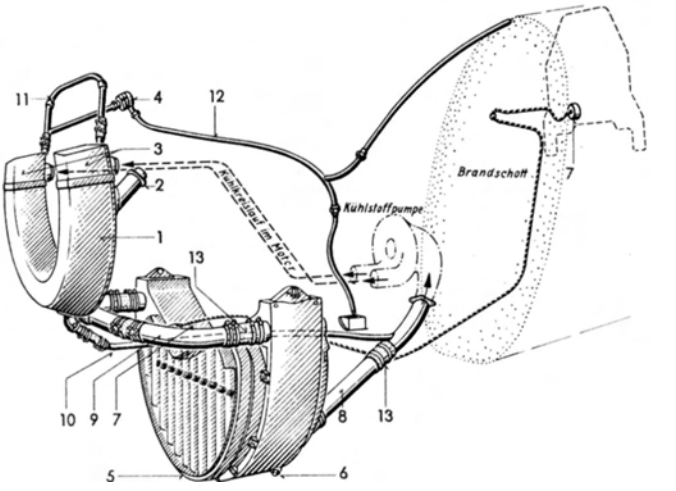


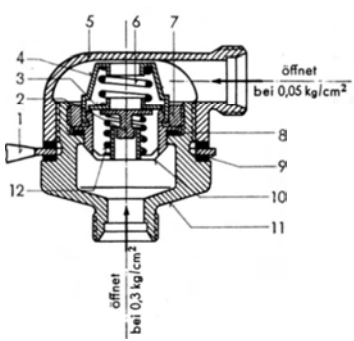
Abb. 21 Übersichtsbild der Kühlstoffanlage

kreislauf hergestellt, der höhere Kühlstofftemperaturen gestattet (max 95°), da der Siedepunkt entsprechend dem vorhandenen Druck höher liegt.

Ent- und Belüftungsventil (DBU-Doppelventil)

Das in der Kühlstoff-Entlüftungsleitung eingebaute Ventil ist als Ent- und Belüftungsventil (Abb. 22) ausgeführt. Als **Entlüftungsventil** soll es die im Kühlkreislauf etwa entstandenen Luft- und Dampfblasen abführen, jedoch erst nach Überwindung des Überdruckes im Ventil von 0,3 bis 0,4 kg/cm². Bis zu dieser Druckgrenze muß es unbedingt dicht halten, da die für den Kühlstoff angegebenen Höchsttemperaturen (95° C) diesen Druck voraussetzen, und im Fall des Fehlens dieses Druckes (z. B. bei undichtem Ventil) diese Höchsttemperaturen dann zu Siedetemperaturen werden, was einen Kühlstoffverlust und damit gleichzeitig eine Überhitzung des Motors zur Folge haben kann. Für den Fall, daß das Ventil erst bei höherem Druck oder überhaupt nicht öffnet, besteht die Gefahr, daß infolge des großen Überdruckes der Kühlstoffausgleichbehälter ausgebeult werden oder platzen kann.

Als Belüftungsventil soll es den im Ausgleichbehälter beim Abkühlen des Kühlstoffes etwa entstandenen Unterdruck ausgleichen. Der Öffnungsdruck beträgt hierbei ungefähr 0,C5 kg/cm². Ein auf dem Ventilgehäuse aufgegossener Pfeil zeigt die Richtung des Entlüftungsventiles (0,3 bis 0,4 kg/cm²) an.



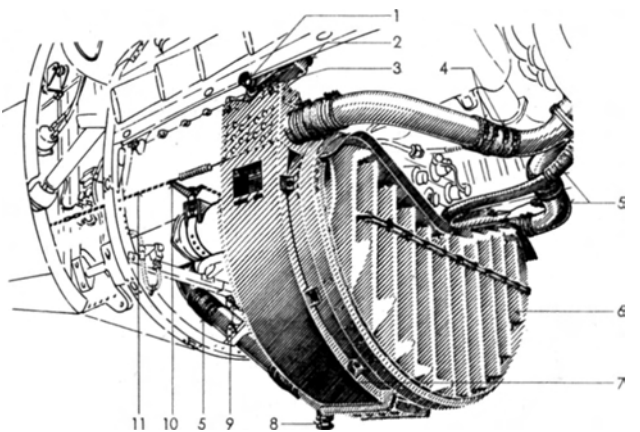
1 Ring
2 Kleine Ventilplatte
3 Große Ventilplatte
4 Halter für Feder (61
5 Ventilgehäuse
6 Ventilfeder
7 Gewindering
8 Gummidichtung
9 Dichtring
10 Führungsstück
11 Einschraubstück
12 Ventilfeder

Abb. 2 2 Druckausgleichventil (DBU Doppelventil)

Kühler

Unter dem Motor ist der Behr-Lamellenkühler (Abb. 23) (7) mit einer Kühlfläche von 51 m² und einem Inhalt von etwa 20,5 Liter in einem Aufhängebock (2), der an den Auspuffwannen befestigt ist, gelagert. Mit der Kühleraufhängung (3) ist derselbe durch einen Sechskantbolzen (1) in dem Aufhängebock (2) elastisch gelagert. Eine verstellbare elastische Strebe (9) stützt den Kühler zum hinteren Spant ab.

Die Regelung der Kühlstofftemperatur erfolgt durch Klappen, die in einem Rahmen, der am Kühler befestigt ist, gelagert sind. Die Verstellung der Klappen erfolgt mit den Spreizklappen zusammen durch Drucköl oder allein mittels des Notzuges. Näheres hierüber siehe Hauptabschnitt 6 „Triebwerksgerüst" unter **Spreizklappenanlage** und **Kühlstoffkühler-Verstellklappenanlage.**



1 Sechskantbolzen
2 Aufhängebock
3 Kühleraufhängung
4 Beru-Schellen
5 Gummimuffen-Verbindung
6 Klappen mit Rahmen
7 Kühler
8 Ablaßhahn
9 elastische Strebe
10 Hebel mit Übersetzung
11 Seilzug für Notbetätigung

Abb. 23 Kühler mit Klappen

Aus- und Einbau des Kühlers

Zum Ausbau des Kühlers ist die Kühlerverkleidung (siehe Hauptabschnitt 6 „Triebwerksgerüst") zu entfernen und der Kühlstoff abzulassen (siehe unter „Entleeren der Kühlstoffanlage").
Die Gummimuffen-Verbindungen am Zu- und Ablauf des Kühlers sind durch Losschrauben der Beru-Schellen (4) (Abb. 23) zu lösen und das über dem Absaugrohr befindliche Abdeckblech am hinteren Kühlerrahmen abzuschrauben. Nachdem die elastische Strebe (9) am Kühler unten gelöst wurde, kann die im linken und rechten Aufhängebock (2) befindliche Sechskantschraube (1) herausgeschraubt und der Kühler (7) nach unten abgenommen werden. Das Gewicht des leeren Kühlers beträgt etwa 68 kg.

Bei dem abgenommenen Kühler sind auf beiden Stirnflächen Pappscheiben anzubringen, um die Lamellen vor Beschädigung zu schützen.

Der Einbau des Kühlers erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Füllen der Kühlstoffanlage

Die Kühlstoffanlage faßt etwa 70—76 Liter Kühlstoff. Das Auffüllen (Abb. 24) erfolgt durch den Einfüllstutzen an der linken Seite des Ausgleichbehälters über ein engmaschiges Sieb (Maschenweite unter 0,5 mm). Das Auffüllen soll, um Luftsäcke in der Anlage zu verhindern, nicht zu hastig vorgenommen werden und in Spornlage des Flugzeuges erfolgen. Auf eine genaue Überprüfung der aufgefüllten Kühlstoffmenge ist zu achten. Geht die Füllung langsam vonstatten, muß die Luftschraube einmal durchgedreht werden, um die Durchflußöffnung der Pumpe zu ändern.

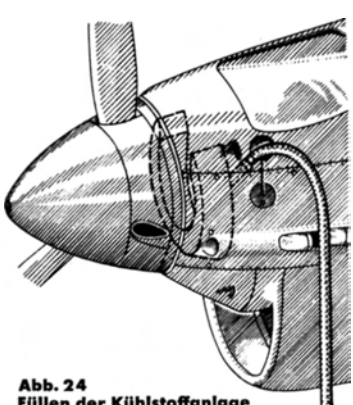


Abb. 24
Füllen der Kühlstoffanlage

Nach dem Auffüllen einige Minuten warten und Luftschraube mehrmals durchdrehen. Danach überzeuge man sich, ob nachgefüllt werden muß.

Stark kalkhaltiges Wasser ist wegen Kesselsteinansatz, der zur Herabsetzung der Kühlwirkung führt, zu vermeiden.

Als Kühlstoff ist nur reines und möglichst weiches Wasser zu verwenden.

Im Sommer-Flugbetrieb kommt nur Wasser als Kühlstoff in Frage; im Winter-Flugbetrieb ist Wasser mit 50 Volumen-Prozent Glykol (Fl 44440) zu verwenden.

Dem Kühlstoff ist in jedem Falle 1,5 v.H. (1 Liter) Schutzöl Nr. 39 (Fl 44400) zuzusetzen (siehe auch INS Blatt 1/125 vom 5.1.1939).

Im Winter-Flugbetrieb ist, um den Motor zu schonen, wenn möglich heißer Kühlstoff von etwa 90° aufzufüllen oder der Motor mit Heißluft anzuwärmen. Bei großer Kälte ist bei geöffnetem Ablaßventil so lange heißes Wasser aufzufüllen, bis wieder heißes Wasser am Ablaßventil (Ablaßrohr aufschrauben!) austritt.

Entleeren der Kühlstoffanlage

Das Entleeren der Kühlstoffanlage erfolgt an einem Ablaßhahn (Abb. 23) (8), der sich an dem unteren Stutzen des Kühlers (7) befindet.

Bei Frostgefahr ist das Kühlwasser, wenn ohne Glykolzusatz, sofort nach dem Fluge abzulassen. Kühlstoff mit Glykolzusatz ist bis zu — 35° Kälte frost- und betriebssicher, bei Temperaturen unter —35° C Kristallbildung im Kühlstoff, jedoch keine Sprengwirkung. Kühlstoff ablassen, da sonst beim Wiederanlassen ohne Vorwärmen (Kaltstart) die Pumpenantriebswelle bricht.

Falls Ablassen von Schmierstoff und Kühlstoff notwendig, **zuerst** Schmierstoff, **dann erst** Kühlstoff ablassen.

Wartung und Prüfung

Der Kühler ist auf Leckstellen zu untersuchen und die Leitungen, insbesondere die Gummimuffen-Verbindungen, für die stets ein grüner Conti-Muffenschlauch zu verwenden ist, auf ihre Dichtheit zu überprüfen.

Vor dem Einbau bzw. Wiedereinbau der Gummimuffen sind dieselben auf etwaige Schäden im Inneren nachzusehen. Ebenso ist nachzuprüfen, ob nicht die Außenseite der Gummimuffen beim Anziehen der Schellenschrauben durch Abrutschen des Schraubenziehers verletzt wurde. Die Gummimuffen müssen sorgfältig aufgezogen sein. Zum erleichterten Aufziehen dürfen sie entweder mit Talkum leicht eingestäubt oder mit Mineralöl (Shell ABU, grünes Stoßdämpferöl oder Schmierstoff) ganz leicht eingerieben werden.

Bei Frostgefahr ist darauf zu achten, daß der Austritt der Entlüftungsleitung nicht zugefroren ist.

Die Anschlüsse der Kühlstoffleitungen sind mit grüner Farbe, die Durchflußrichtungen mit Pfeil gekennzeichnet.

Die Wartung und Prüfung des Entlüftungsventiles (Abb. 22) erstreckt sich im besonderen auf die Korrosionsfreiheit der Ventilplatten (2 und 3). Beim Auseinanderbau des Ventiles ist der Gewindering (7) nur mit einem Sonderschlüssel herauszuschrauben. Das Abziehen des Halters (4) vom Führungsstück (10) hat mit Vorsicht zu geschehen, um die Zungen des Halters (4) nicht abzubrechen.

Es ist alle 50 Betriebsstunden zu prüfen, ob die Ventilsitze des in der Entlüftungsleitung eingebauten Doppelventiles (Abb. 22) korrosionsfrei sind, und die Federspannung den geforderten Bedingungen entspricht, d. h. das Überdruckventil bei 0,3 kg/cm² und das Unterdruckventil bei 0,05 kg/cm² öffnet.

Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die Einzelteile in der richtigen Reihenfolge wieder zusammengebaut werden. **Die Prüfung** des Ventiles hat nach folgender Vorschrift zu erfolgen:

a) **Prüfung des Entlüftungsventiles mit Druckluft**

Das Einschraubstück ist mit dem Gewinde M 18x1,5 über einen Windkessel von 2 Liter Inhalt an die Druckluftleitung anzuschließen. Die andere Seite des Druckausgleichventiles ist mit Kraftstoff zu füllen.

Das Ventil muß bei einem Druck zwischen 250 bis 300 mm Hg (= 0,3 bis 0,41 kg/cm²) öffnen (blubbern). Dann ist die Druckluftleitung zum Windkessel abzuschließen und die Zeit für den Druckabfall von 210 auf 200 mm Hg zu messen. Diese Zeit muß größer sein als 25 sek.

b) **Prüfung des Belüftungsventiles mit Druckluft**

Der Druckluftschlauch ist an das Ventilgehäuse mit dem Gewinde M18x1,5 anzuschließen und die andere Seite mit Kraftstoff zu füllen. Das Ventil soll spätestens beim Druck von 45 mm Hg (= 0,06 kg/cm²) öffnen (blubbern).

Bedienanlage

Beschreibung

Die für die Bedienung der Triebwerksanlage erforderlichen Hebel, Handgriffe und Schalter sind in der Gerätetafel und an der rechten und linken Rumpfseitenwand im Führerraum untergebracht (Abb. 25 und 26).

Von den einzelnen Bedienhebeln erfolgt die Übertragung zu den Betätigungshebeln am Motor und den Schaltgeräten durch Gestänge, Stoßstangen und Seilzüge.

Anlaß- und Zündanlage

Für diese Anlage (Abb. 25) befindet sich der Zündschalter (6) an der linken Seite des Führerraumes, während der Anlaßschalter (5) und der Handgriff der Sum-Einspritzpumpe (16) links und rechts unten an der Gerätetafel angeordnet sind.

Luftschraubenverstellung

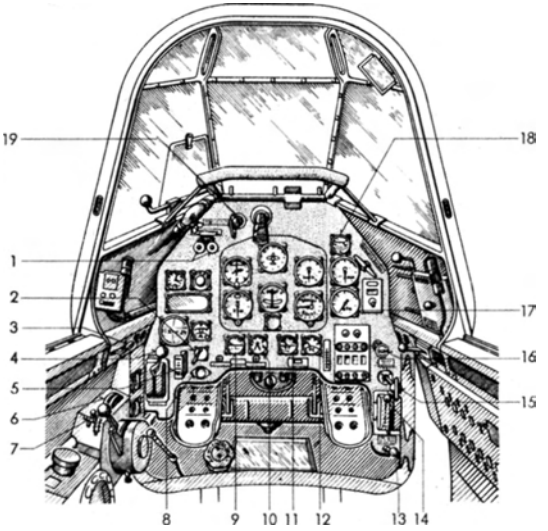
Mit dem am linken Oberholm angebrachten Einstellhebel (3) erfolgt die Luftschraubenverstellung, gleichzeitig wird aber auch die **Kraftstoff-Spareinrichtung** betätigt. Letzteres ist aber nur der Fall, wenn die elektrische Arm-Reich-Schaltung eingebaut ist. — Die Verstellung des Hebels (3) erfolgt nach dem am zugehörigen Schaltkasten angebrachten Bedienschild.

Spreiz-Kühlerklappen

Das Öffnen und Schließen der Spreiz- und Kühlerklappen erfolgt durch elektrisch gesteuerte Umschaltventile mittels Drucköles. Die Bedienung erfolgt durch den „Ein-" und „Aus-"Druckknopfschalter (1). Die Stellung der Klappen wird an einem Meßgerät (18) angezeigt, das in der Gerätetafel rechts oben eingebaut ist. — Rechts unten an der Gerätetafel befindet sich der mit grünem Knopf (13) versehene Notzug, mit dessen Hilfe bei Ausfall oder Störung der Druckölanlage die Kühlerklappen geöffnet werden können.

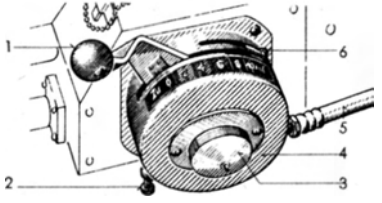
Kraftstoff-Regelung

Bei Betätigung des Bedienhebels (4) für die Behälterschaltung wird die FB- und FBH-Armatur sowie in Stellung „Brandhahn" die Schnellstopp-Vorrichtung an der Motoreinspritzpumpe mitverstellt. Der Kraftstoffdruck wird von einem Doppeldruckmesser (10) abgelesen, wäh-



1 Spreiz- und Kühlerklappenbetätigung
2 Umschalter für Inhaltsanzeige
3 Einstellhebel für Luftschrauben-verstellung sowie Kraftstoff-spareinrichtung
4 Behälterschaltung (Brandventil-Schnellstoppvorrichtung)
5 Anlaßschalter
6 Zündschalter
7 Luftdrosselhebel
8 Netzausschalter
9 Kraftstoffvorratsmesser
10 Doppeldruckmesser für Schmier- und Kraftstoff
11 elektrisches Schmierstoff-Doppel-thermometer
12 elektrisches Kühlstoffthermometer
13 Notzug für Kühlstoffkühlerklappen
14 Betätigung für Schmierstoffkühlerklappen
15 Kraftstoffhandpumpe
16 Handgriff der Einspritzpumpe
17 Ladedruckmesser
18 Stellungsanzeiger für Kühlerklappen
19 Bodenlader – Höhenladerschalthebel

Abb. 35 Bedienhebel im Führerraum



1 Luftdrosselhebel
2 Anschlagschraube
3 Klemmschraube
4 Luftdrosselhebelkasten
5 Stoßstange
6 verstellbarer Anschlag

Abb. 26 Luftdrosselhebel-kasten

rend die Inhaltsanzeige über einen elektrischen Umschalter (2) auf das Anzeigegerät (9) übertragen wird. Die Restwarnanzeige erfolgt durch Aufleuchten der beiden Merkleuchten im Gerätebrett.
Die einzelnen Schaltstellungen ergeben sich aus dem Bedienschild. Der durch Drücken und Ziehen zu betätigende Bediengriff (15) der Kraftstoffhandpumpe ist auf der rechten Seite im Gerätebrett angebracht.

Kraftstoffspareinrichtung (Arm-Reich-Schaltung)

Diese Anlage wird mit dem Einstellhebel (3) der Luftschraubenverstellung vorgenommen, wenn die Arm-Reich-Schaltung elektrisch durch Schleppschalter und Zugmagnet betätigt wird. Sonst erfolgt die Schaltung mit dem Luftdrosselhebel (Abb. 26) (1).

Schmierstoffkühler

Durch Schalten des an der rechten Seite des Gerätebrettes sitzenden Bedienhebels (Abb. 25) (14) kann die auf dem Motorvorbau angebrachte Klappe für den Schmierstoffkühler auf- oder zugemacht werden.

Leistungs-Regelung

Der Luftdrosselhebel (1) (Abb. 26) ist in seinem Kasten (4) an der linken Seite des Führerraumes angeordnet.

1. **Betätigung bei Arm-Reich-Schaltung mit „mechanisch gesteuerter Überfettung"**

   Der Weg des Luftdrosselhebels (1) bei bei Erreichen der 30 min Leistung (Steig- und Kampfleistung) durch einen verstellbaren Anschlag (6) begrenzt. Hierbei ist in allen Lagen des Hebels Stellung „Arm = Sparleistung" eingeschaltet.

   Der Anschlag (6) ist überdrückbar bis zur Endstellung (1 min Leistung), bei welcher Stellung „Reich = Höchstleistung" eingeschaltet ist.

2. **Betätigung bei Arm-Reich-Schaltung mit „elektrisch gesteuerter Überfettung"**

   Der Anschlag (6) kommt hier in Wegfall, der Drosselhebel kann bis Endstellung (1 min Leistung) bei Stellung „Arm" geschoben werden. Die Schaltung auf Stellung „Reich = Höchstleistung" erfolgt mit dem Luftschraubenverstellhebel, der hierbei auf Stellung „Start - Steigen - Kurzleistung" steht (siehe auch Abb. 14).
   Siehe auch Unterabschnitt „Kraftstoff-Spareinrichtung"

Meßgeräte

Die einzelnen Meßgeräte selbst sind im Hauptabschnitt 90 „Ausrüstung Allgemeines" unter „Betriebsgeräte" behandelt.

Kennzeichnung der Rohrleitungen

Beschreibung und Aufzählung

Sämtliche Rohrleitungen und Anschlüsse sind mit Kennfarben versehen, die meist an den Anschluß- oder Trennstellen in Form von Farbringen angebracht sind.

Bezeichnung	Kennfarbe	
	Haupt-Kennfarbe	zusätzliche Kennfarbe
Abgasleitung	schwarz	
Schmierstoffleitung, Vorlauf und Rücklauf, Schmierstoff-Druckmesserleitung	braun	
Schmierstoff-Sickerleitung	braun	mit einem blauen Ring
Schmierstoff-Entlüftungsleitung	blau	mit einem braunen Ring
Drucköl-Spreizklappenverstellung	braun	mit einem roten Ring
Drucköl-Anlage allgemein	braun	mit zwei roten Ringen
Kraftstoffleitung, Kraftstoff-Druckmesserleitung und Anlaß-Einspritzleitung	gelb	
Kraftstoff-Sickerleitung	gelb	mit einem blauen Ring
Kraftstoff-Entlüftungsleitung	blau	mit einem gelben Ring
Kühlstoffleitung	grün	
Kühlstoff-Entlüftungsleitung	blau	mit einem grünen Ring
Gebläseluftleitung	blau	
Sauerstoffleitung	blau	mit zwei weißen Ringen
Ladedruckleitung	blau	mit zwei gelben Ringen
Leitung für statischen Druckausgleich	blau	mit einem schwarz. Ring

Triebwerksgestänge und Seilzüge

Beschreibung

Von den im Führerraum angebrachten Bedienhebeln und -griffen erfolgt die Übersetzung zu den Motoren und Schaltgeräten durch Gestänge, Hebe! und Seilzüge. Die Anschlußstellen der Stoßstangen und Seilzüge sind am Brandspant (Spant 1) z. T. mit schnellösbaren Trennstellen versehen.

Die Anordnung und Übersicht der verschiedenen Gestänge und Seilzüge ist aus der Abb. 27 zu ersehen.

Wartung und Prüfung

Beim Ausbau von Stoßstangen ist zu beachten, daß die einstellbaren Stoßstangenköpfe in ihrer Länge nicht verstellt werden. Ist dies dennoch geschehen, dann ist das Gestänge wieder so einzustellen, daß die Endstellungen der Betätigungshebel mit den Endstellungen der Bedienhebel am Bediengerät übereinstimmen .

Die Gängigkeit des Triebwerksgestänges ist zu prüfen. Ferner sind die Abschottungen mit Stoffhosen am Brandschott auf dichten Sitz nachzusehen.

Alle Lagerungen der Hebel bestehen aus Kugellagern, die mit „Intava 1416" oder Kalypsol K" gefettet sind und bedürfen daher keiner besonderen Wartung. Lediglich bei Grundüberholungen des Flugzeuges sind dieselben auszubauen, in Benzin zu reinigen und mit demselben Fett wieder einzusetzen.

Die leichte Beweglichkeit aller Triebwerksgestänge und Seilzüge (möglichst ohne Spiel) muß immer gewährleistet sein. Ferner sind die Seile an ihren Führungsstellen auf etwa eingetretenen Verschleiß des öfteren nachzusehen aber **nicht zu fetten.** Die Seile, die gefettet werden sollen, sind als Stoßdraht ausgebildet und mit Schmierköpfen versehen.

Falls durch Verschleiß oder aus irgend einem anderen Grunde Seile ausgewechselt werden müssen, so sind diese vor ihrem Einbau erst mit dünnflüssiger „Fliegdichtmasse 7242" vorzubehandeln. Näheres hierüber in der Ausbesserungsanleitung für Junkers-Metall-Flugzeuge, Abschnitt „Oberflächenschutz".

1 Notzug: Kühlstoffkühlerklappen
2 Betätigung: Schmierstoffkühlerklappe
3 Betätigung: Kraftstoff-Handpumpe
4 Betätigung: autom. Schaltgetriebe (Boden- und Höhenlader)
5 Betätigung: Behälterschaltung, Brandventil und Schnellstoppvorrichtung am Motor
6 Betätigung: Luftschraubenverstellung und Kraftstoff-Sparvorrichtung
7 Luftdrosselregelung
8 Kraftstoff-Spareinrichtung
9 Schnellstoppvorrichtung

Abb. 27 Triebwerksgestänge und Seilzüge

Triebwerkswechsel

Vorbereitung für den Triebwerkswechsel

Für den Triebwerkswechsel sind folgende Vorbereitungen zu treffen:

Bereitstellung eines Ersatz-Triebwerkes auf einem Triebwerkswagen oder entsprechender Unterlage.

Das Ersatz-Triebwerk ist bereits mit Kühlstoff zu füllen. Wenn eine Luftschraube vorhanden ist, dieselbe einbauen. Hierbei ist zu beachten, daß die Beförderung eines Triebwerkes mit eingebauter Luftschraube auf einem Triebwerkswagen nur auf gutem Betonboden zulässig ist.

Bereitstellung eines leeren Triebwerkswagens zum Aufnehmen des abzubauenden Triebwerkes (mit Luftschraube) sowie eines Hebezeuges von mindestens 1500 kg Tragkraft.

Triebwerk ohne Luftschraube kann auf eine ebene Unterlage gestellt werden. Füße zum Abstellen befinden sich vorn links und rechts an den Zylinderköpfen und einer am Schmierstoffilter.

Sonderwerkzeuge bereitlegen (Zapfenschlüssel JuW 32951-12 und JuW32951-7), die sich im Bordsack befinden.

Für die Aufhängung des Triebwerkes ist das Einheitshißgeschirr zu verwenden. Die Ausführung des Hißgeschirres ermöglicht einen Triebwerkswechsel in Flug- und Spornlage des Flugzeuges sowie mit angebauter und abgenommener Luftschraube. Angaben über das Einheitshißgeschirr sind im Hauptabschnitt 6 „Triebwerkanlage" enthalten.

Abbau des Triebwerkes mit Gerüst

Vor dem Ausbau des Motors ist die elektrische Anlage abzuschalten, der Schmierstoff abzulassen (siehe unter „Entleeren der Schmierstoffanlage" — der Kühlstoff ist beim Triebwerkswechsel nicht abzulassen) und der Brandhahn zu schließen. Die Verkleidungshauben und -klappen sind abzunehmen.

Sämtliche Trennstellen von Leitungen, Gestänge und Triebwerksgerüst, die beim Ausbau des Motors gelöst werden müssen, sind, um dieselben auch leichter aufzufinden, triebwerksseitig durch rote Striche auf weißem Grunde gekennzeichnet und zusätzlich mit einer Nummer versehen. Die Nummer ist immer auf beiden Teilen der Trennstelle aufgebracht, so daß auch hierin eine Verwechslung bzw. falsches Anschließen von Leitungen und dergl. unmöglich ist.

Wenn die Trennstellen nach der Reihenfolge ihrer Benennung (im nachfolgenden unter „Trennstellen" aufgeführt) bis auf die Kugelverschraubungen des Triebwerksgerüstes getrennt sind, wird das Triebwerk an den 4 Hißösen an das am Kran hängende Hißgeschirr eingehängt.

Mit dem Zapfenschlüssel JuW32951-12 werden die Überwurfmuttern der seitlichen Abstützstreben und mit dem Zapfenschlüssel Ju W 32951-7 die Überwurfmutter der Diagonalstrebe gelöst und losgeschraubt. Anschließend wird das Triebwerk leicht angehoben und mit demselben Zapfenschlüssel, mit dem die Muttern der Abstützstrebe gelöst wurden, auch die Überwurfmuttern an den beiden Motorträgern gelöst und abgeschraubt. Grundsätzlich gilt, daß immer erst die unteren und dann erst die oberen Überwurfmuttern der Kugelverschraubungen zu lösen sind.

Das Triebwerk kann nun mit dem Kran von der Zelle abgefahren und für die Lagerung, Beförderung oder Instandsetzung entweder an einem Aufhängebock festgeschraubt oder auf einer entsprechenden Unterlage abgestellt werden. Füße zum Abstellen sind vorn links und rechts an den Zylinderköpfen und einer am Schmierstoffilter. Bei längerer Betriebspause sind die unter „Schutzmaßnahmen vor dem Einlagern" (Betriebsanleitung des Jumo 211 D) gemachten Angaben zu beachten.

Bei einem Abbau des Triebwerksgerüstes vom Motor ist darauf zu achten, daß die Trägerlängen durch Verstellen der Kugelköpfe nicht verändert werden, da sonst nach dem Wiederanbau des Motors neu nivelliert werden muß.

Anbau des Triebwerkes mit Gerüst

Der Motor mit angebautem Triebwerksgerüst wird vorsichtig mit dem Kran an die Anschlußpunkte des Rumpfes herangebracht und die oberen und anschließend die unteren Überwurfmuttern von Hand aufgeschraubt. Danach werden zuerst die oberen und dann die unteren mit dem Zapfenschlüssel (ohne Verlängerungsrohr!) festgezogen und gesichert.

Nach den ersten Betriebsstunden sind die Überwurfmuttern nachzuziehen und wieder zu sichern.

Besonders darauf hingewiesen wird, daß Gewinde und Kugelflächen der Kugelverschraubungen vor dem Zusammenbau sorgfältig mit Benzin und Pinsel zu reinigen sind und mit „Kalypsol W1 AX/K 15" eingefettet werden müssen, auch wenn die Gewindeteile nur versuchsweise oder nur wenige Gänge zusammengeschraubt werden.

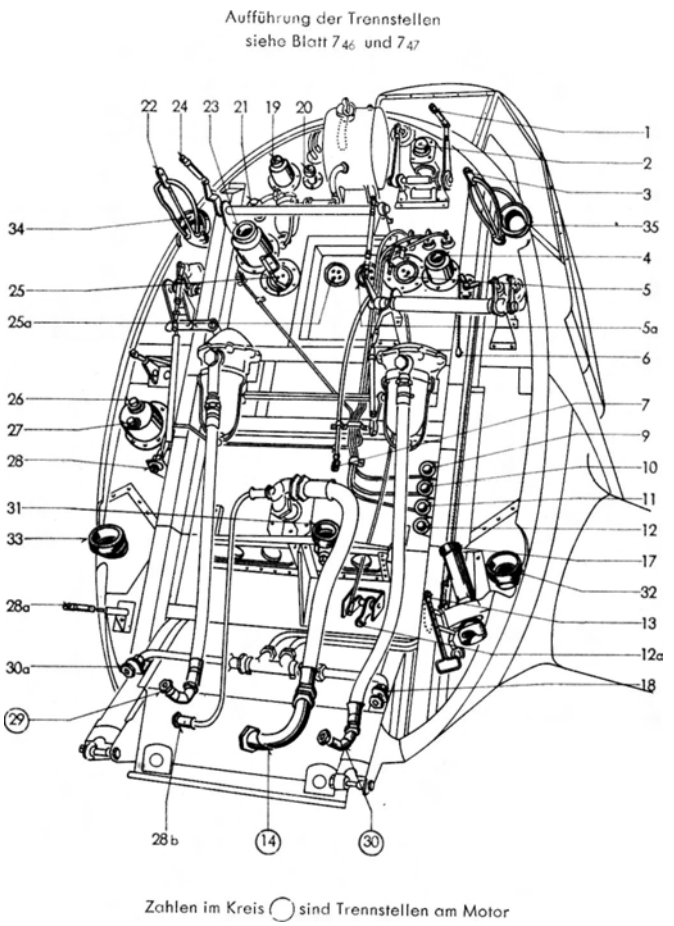


Abb. 28 Trennstellen beim Triebwerkswechsel

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

8

Triebwerksbehälter

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Triebwerksbehälter

Seite

Beschreibung 01

Kraftstoffbehälter 01

Beschreibung 01
Hauptbehälterkopf 01
Nebenbehälterkopf 04
Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter 04
Füllen der Kraftstoffbehälter 06
Entleeren der Kraftstoffbehälter 06

Schmierstoffbehälter 07

Beschreibung 07
Aus- und Einbau des Schmierstoffbehälters 08
Füllen der Schmierstoffanlage 09
Entleeren der Schmierstoffanlage 11

Anlaßkraftstoff-Behälter 11

Beschreibung 11
Aus- und Einbau des Anlaßkraftstoff-Behälters 12

Drucköl-Behälter 12

Beschreibung 12
Aus- und Einbau des Druckölbehälters 14

Wartung und Prüfung 14

Reinigen der Kraftstoffbehälter 14
Reinigen des Schmierstoffbehälters 14
Drucköl-Behälter 15
Anlaßkraftstoff-Behälter 15
Prüfen der Behälter auf Dichtheit 15

Triebwerksbehälter

Beschreibung

Die im Flugzeug eingebauten Behälter (Abb1) setzen sich aus den Kraftstoff- (1 und 9), Schmierstoff- (5), Drucköl- (2) und Anlaßkraftstoffbehältern-(3) zusammen. Der Ausgleichsbehälter der Kühlstoffanlage ist am Motor angebaut und gehört mit zur Motorausrüstung (siehe Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage" und „Betriebsanweisung für den Jumo 211 D-Motor"). Die Lage der eingebauten Behälter im Flugzeug ist in dem Übersichtsbild der Abb. 1 dargestellt.

Kraftstoffbehälter

Beschreibung

Die zwei Kraftstoffbehälter (1 und 9) (Abb. 1) befinden sich im Tragwerkmittelstück links und rechts zwischen Träger I und II, wo sie an den Rippen 1 und 2 mit Spannbändern (7) befestigt sind (Näheres siehe Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter). Der Anschluß sowie die Verlegung der verschiedenen Leitungen zu den Kraftstoffbehältern ist aus dem Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage" unter „Kraftstoffanlage" zu ersehen.

Einer der beiden Kraftstoffbehälter ist in der Abb. 2 gezeigt. Er ist mit einer Leckschutzumhüllung versehen und hat ein Fassungsvermögen von 240 Liter. Jeder Behälter (1) hat zum Auffüllen einen Hauptbehälterkopf (3), an dem außerdem die verschiedenen Leitungen angeschlossen werden. An den Nebenbehälterkopf (5) ist eine Behälterpumpe angebaut.

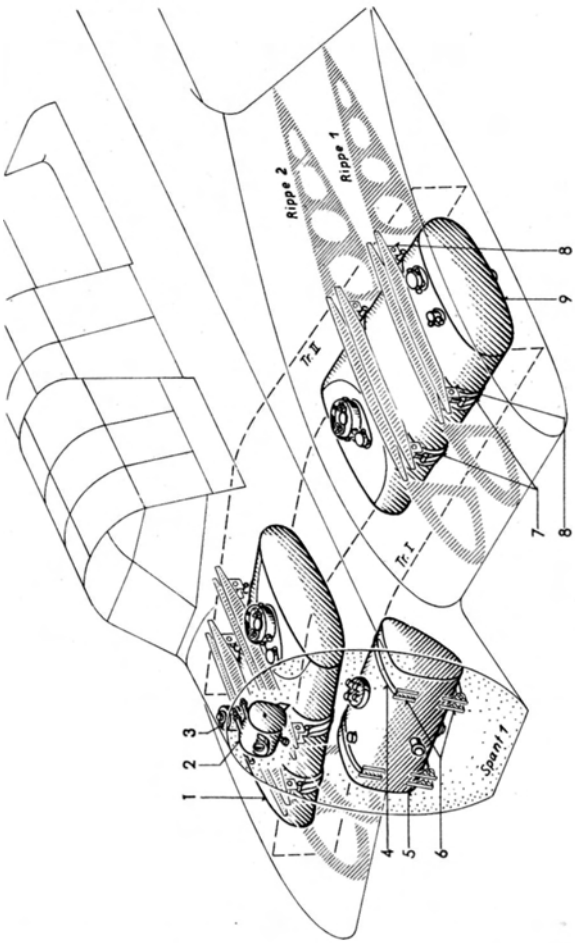
Für die Inhaltsanzeige eines jeden Behälters dienen zwei elektrische Vorratgeber (2 und 4), von denen der eine (4) noch einen Warnkontakt für die Reststandsanzeige besitzt, der bei einem Restinhalt des Behälters von mindestens 30 Liter eine Merkleuchte in der Gerätetafel aufleuchten läßt.

Zum Ablassen des Inhaltes dient ein an der tiefsten Stelle des Behälters befindliches SUM-Ablaßventil (6) (Näheres über Ablassen siehe unter „Entleeren der Kraftstoffbehälter").

Durch entsprechende Deckel mit Schnellverschlüssen in der Außenhaut des Tragwerkmittelstückes sind Auffüllanschluß, Vorratgeber und Ablaßventile bzw. Verschraubungen zugänglich.

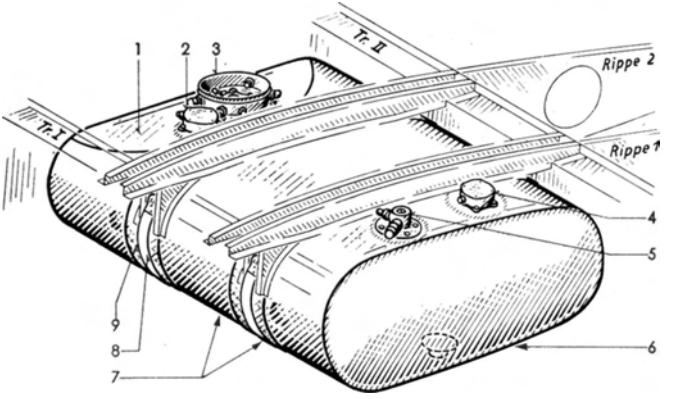
Hauptbehälterkopf

Der Hauptbehälterkopf (Abb. 3) ist mit seinem Gehäuse (1) auf dem Kraftstoffbehälter mittels Stiftschrauben mit Kronenmuttern befestigt. Er ist mit einem Füllanschluß versehen, der mit einem Deckel (4) durch



1 rechter Kraftstoffbehälter Inhalt 210 Liter
2 Druckölbehälter Inhalt 2,4 Liter
3 Anlaßkraftstoff-Behälter
4 Spannband für Schmierstoffbehälter
5 Schmierstoffbehälter Inhalt 55 Liter
6 Halterung für Schmierstoffbehälter am Spant 1
7 Spannband für Kraftstoffbehälter
8 Halterung für Kraftstoffbehälter an Rippe 1 und 2
9 linker Kraftstoffbehälter Inhalt 240 Liter

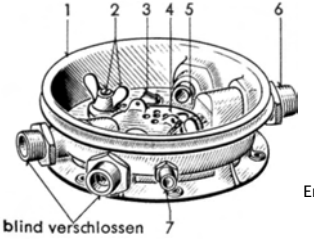
Abb. 1 Übersicht der im Flugzeug eingebauten Behälter



1 Kraftstoffbehälter mit Leckschutzumhüllung Inhalt 240 Liter
2 elektr. Vorratgeber (Höchststand]
3 Kraftstoff-Hauptbehälterkopf
4 elektr. Vorratgeber (Tiefstand)
5 Kraftstoff-Nebenbehälterkopf mit Behälterpumpe und Rückschlagventil
6 Restablaßverschraubung
7 Spannschloß
8 Spannband
9 Zwischenlage

Abb. 2 Kraftstoffbehälter 240 Liter Inhalt

zwei Flügelmuttern (2) dicht verschließbar ist. In dem Fülldeckel (4) ist zugleich ein Atmungsventil als Lüftung eingebaut, welches sich bei verstopftem oder zugefrorenem Entlüftungsaustritt selbsttätig öffnet. Das Ventil öffnet, wenn in dem Kraftstoffbehälter ein Unterdruck von mehr als etwa 0,03 kg/cm² herrscht. Somit ist eine ausreichende Belüftung der Behälter gewährleistet.



1 Gehäuse
2 Flügelmutter mit Stiftschraube
3 Peilstab
4 Fülldeckel mit Belüftungsventil
5 Überlauf für Kraftstoff
6 Anschlußstutzen für Behälter-Entlüftungsleitung
7 Anschlußstutzen für Motor-Entlüftungsleitung

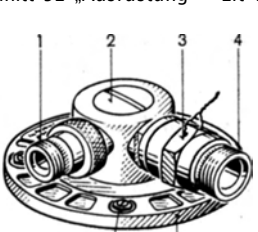
Abb. 3 Kraftstoff-Hauptbehälterkopf mit Füllanschluß

Außer dem Füllanschluß sind im Hauptbehälterkopf (1) noch die Anschlußstutzen für den Kraftstoff Überlauf (5), die Behälter-Entlüftungsleitung (6) und die Motor-Entlüftungsleitung (7). Der Peilstab (3| zur Messung des Kraftstoffinhaltes ist in dem Hauptbehälterkopf (1) leicht ein- und ausschraubbar.

Nebenbehälterkopf (Behälterpumpe)

Auch der Nebenbehälterkopf (Behälterpumpe) (5) (Abb. 4) ist mit Sechskantmuttern (6) und Stiftschrauben auf den Kraftstoffbehälter geschraubt. Die Pumpe (2) selbst wird durch einen eingebauten Elektro-Motor angetrieben. Die Fördermenge bei 0,3 kg/cm² Kraftstoffdruck beträgt etwa 1000 l/h. Um die Pumpe (2) vor Rückschlägen von der Kraftstoffleitung her zu schützen, ist ein Rückschlagventil (3) eingebaut. Der elektrische Anschluß (1) für den Geberstecker befindet sich unmittelbar am Kopf der Behälterpumpe (2).

Nähere Einzelheiten über die Kraftstoff-Behälterpumpe siehe Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage"



1 Anschluß für Geberstecker
2 Behälterpumpe
3 Rückschlagventil
4 Anschluß für Vorlaufleitung
5 Kraftstoff-Nebenbehälterkopf
6 Sechskantmutter-Senkschrauben

Abb. 4 Kraftstoff-Nebenbehälterkopf (Behälterpumpe)

Aus- und Einbau der Kraftstoffbehälter

Vor dem Ausbau eines Behälters (Abb. 5) muß der Kraftstoff abgelassen werden (siehe unter „Entleeren der Kraftstoffbehälter"). An der Unterseite des Tragwerkmittelstückes ist die mit Linsensenkschrauben befestigte große Klappe (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Deckel- und Klappenübersicht") abzunehmen, ebenso sind die Deckel über den Behälterköpfen und den Reststandanzeigen in der Oberseite des Tragwerkmittelstückes zu öffnen. Die Rohrleitungsanschlüsse am Hauptbehälterkopf und am Nebenbehälterkopf werden gelöst, ebenso die Steckkupplungen am Kopf der beiden Vorratgeber heraus-

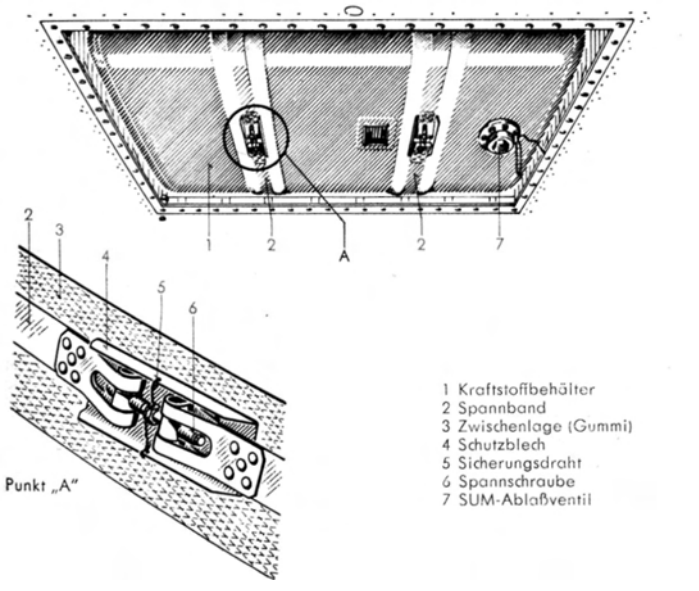


Abb. 5 Linker Kraftstoffbehälter (gegen Flugrichtung gesehen)

gezogen. Nachdem zwei Mann den Behälter von unten gefaßt haben, löst man die Spannbänder (2) durch Losdrehen der Spannschrauben (6) und nimmt den Behälter (1) nach unten heraus.

Beim Ablegen des Behälters muß darauf geachtet werden, daß die Leckschutzumhüllung nicht beschädigt wird. Der Einbau der Kraftstoffbehälter erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Bei beschädigten Zwischenlagen (3) sind unbedingt neue um den Behälter zu legen. Niemals dürfen die Spannbänder (2) unmittelbar auf dem Behälter liegen, da sonst die Leckschutzumhüllung zerstört würde.

Nach den ersten Flügen sind die Spannbänder (2) durch die Spannschrauben (6) nachzuspannen und wieder zu sichern. Um ein Reißen der Spannbänder (2) durch zu starkes Anziehen zu vermeiden, sind dieselben nur mit einem 125 mm langen Mutterschlüssel und einer Kraft von etwa 4–6 kg anzuziehen.

Füllen der Kraftstoffbehälter

Jeder Behälter wird für sich über seinen Schnelleinfüllanschluß aufgefüllt (Abb. 6). Die mit Schnellverschluß versehene Klappe sowie der Deckel des Einfüllanschlusses werden durch Lösen der zwei Flügelschrauben entfernt und der Füllanschluß des Tankwagens mit diesen am Einfüllanschluß festgeschraubt.

Es wird nun Kraftstoff unter gleichzeitiger Beobachtung der Inhaltsanzeige im Gerätebrett aufgefüllt, bis der Inhalt des Behälters von 240 Liter erreicht ist bzw. Kraftstoff aus der Entlüftungsleitung (im rechten Tm) ausfließt.

Nach dem Abnehmen des Füllanschlusses ist die Öffnung wieder mit dem Deckel zu verschrauben und die Klappe in der Außenhaut zu schließen.

Ist kein Füllanschluß vorhanden, so erfolgt das Kraftstoffauffüllen über einen Trichter mit Schafledereinsatz. Bei starker Verschmutzung oder spätestens nach etwa 3000 Liter Durchfluß muß der Schafledereinsatz in Waschbenzin gereinigt und anschließend in kaltem oder lauwarmem Persilwasser durchgespült werden.

Achtung! Fliegerbenzin ist giftig (Bleitetraäthyl), deshalb besonders kleine Wunden vor Berührung mit Kraftstoff schützen. Nach dem Auffüllen unbedingt Hände reinigen.

Entleeren der Kraftstoffbehälter

Das Entleeren erfolgt an dem in der tiefsten Stelle des Behälters befindlichen SUM-Ablaßventil (7) (Abb. 5). Der unter dem Ablaßventil in der Unterseite des Tragwerkmittelstückes befindliche Deckel (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Deckel- und Klappenübersicht") wird abgenommen und die Verschlußmutter des Ablaßventiles abgeschraubt. An Stelle der Verschlußmutter ist der im „Gerät und

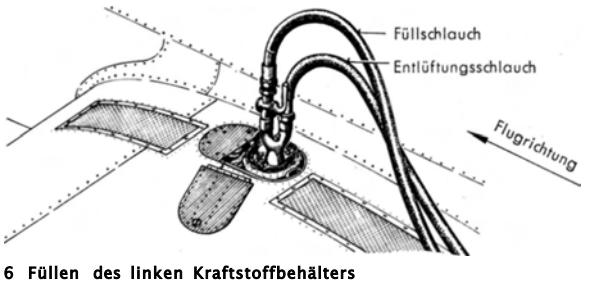


Abb. 6 Füllen des linken Kraftstoffbehälters

Sonderwerkzeug II. Ordnung" befindliche SUM-Ablaßschlauch (Sum 625) anzuschrauben und der Handgriff-Hebel an demselben umzulegen, wobei das Ablaßvenil geöffnet wird und der Kraftstoff abfließen kann.

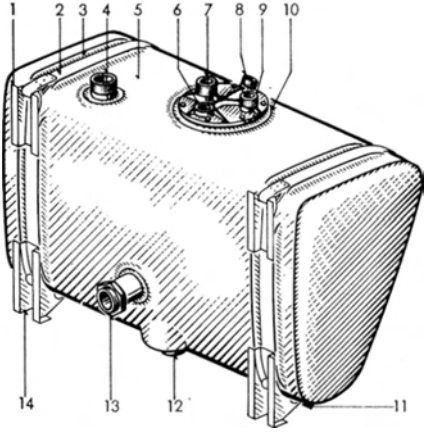
Um unnötigen Verlust von Kraftstoff zu vermeiden, ist es erforderlich, entsprechend dem noch vorhandenen Behälterinhalt genügend große Abtüllbehälter unterzustellen.

Schmierstoffbehälter

Beschreibung

Der mit Außenbordfüllanschluß versehene Schmierstoffbehälter (5) (Abb. 7) ist im Rumpf zwischen Spant 1 und 2 mit Spannbändern (2 und 3) an einem Gerüst mit Böcken (1 und 14) befestigt. Der Behälter hat ein Fassungsvermögen von 55 Liter, darf aber nur mit 47 Liter Schmierstoff gefüllt werden. Der vorgeschriebene Luftraum von 8 Liter wird durch ein Überlaufrohr eingehalten. Wird mehr eingefüllt, was bei nicht geschlossener Peilstabverschraubung der Fall sein kann, so tritt durch die Erwärmung und demzufolge Ausdehnung die Gefahr der Beschädigung des Behälters ein.

Der Behälter (5) ist mit einem Anschlußflansch (10) versehen, an dem die Anschlüsse für die Auffüll- (6), Überlauf- (7) und Entlüftungsleitung |9] angebracht sind. Zur Messung des Schmierstoffinhalts befindet sich



1 oberer Befestigungsbock an Spant 1
2 Spannband
3 Polsterung
4 Anschlußstutzen für Rücklaufleitung
5 Schmierstoffbehälter Inhalt:
47 Liter Schmierstoff
8 Liter Luft
6 Stutzen für Auffülleitung
7 Stutzen für Überlaufleitung
3 Stutzen für Peilstab
9 Stutzen für Entlüftungsleitung
10 Anschlußflansch mit Dichtung
11 Spannschraube
12 Ablaßventil (SUM)
13 Anschlußstutzen für Vorlaufleitung
14 unterer Befestigungsbock am Spant 1

Abb. 7 Schmierstoffbehälter 5 5 Liter Fassungsvermögen

außerdem in dem Anschlußflansch (10) ein ein- und ausschraubbarer Peilstab (8).. Der Anschluß der Schmierstoff-Rücklaufleitung erfolgt an dem Gewindestutzen (4). Die Schmierstoff-Vorlaufleitung wird an dem Anschlußstutzen (13) angeschlossen, der auf der Rückseite des Behälters (1) ist. Auf der Unterseite des Behälters (1) wird das SUM-Ablaßventil (12) mit dem Ablaßschlauchkopf in den dafür ausgebildeten Anschluß eingeschraubt.

Aus- und Einbau des Schmierstoffbehälters

Zum Ausbau des Schmierstoffbehälters wird das Bodenfenster mit Abdeckblende (siehe Hauptabschnitt 1 „Rumpfwerk") an der Rumpfunterseite, das mit vier Schnellverschlüssen befestigt ist, abgenommen. Die Schutzkappe der Querruderwelle am Träger I ist ebenfalls abzuschrauben, da dieselbe beim Drehen des Behälters, das beim Herausnehmen erforderlich ist, beengt. Die Leitungen sind am Behälterkopf mit ihren Anschlüssen zu entfernen. Ebenso sind die Spannbänder des Behälters zu lösen. Leitungen und Spannbänder sind hochzubinden, damit dieselben nicht stören. Die Fußtritte der Seitensteuerung sind nach dem Führerraum zu auszurasten, und der rechte Fußtritt ist ganz auszutreten.

Um den Behälter herauszunehmen, sind zwei Mann erforderlich, und zwar muß der eine an der Bodenöffnung gegen Flugrichtung stehen, der andere vom Führerraum aus behilflich sein. Der Behälter wird nun von dem an der Bodenöffnung stehenden Mann erfaßt, in der Lage wie er befestigt ist (I) (Abb. 8) etwas nach dem Führerraum zu verschoben, entgegen dem Uhrzeigersinn um die Hochachse so weit gedreht (II), bis er um seine Längsachse wiederum gegen Uhrzeigersinn gekippt werden kann und der Behälterkopf nach unten zeigt. Der Behälter hat jetzt seine alte Lage wieder, nur daß er 180° um seine Längsachse gedreht wurde. Mit Hilfe des im Führerraum befindlichen Mannes wird nun der Behälter, gegen Flugrichtung gesehen, mit der

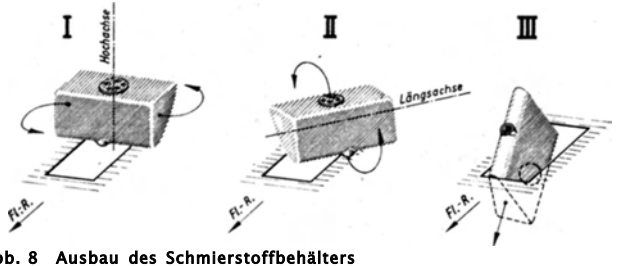


Abb. 8 Ausbau des Schmierstoffbehälters

rechten Stirnseite an der Fußpumpe des Seitenruders vorbei nach dem Führerraum zu gedreht, so daß seine Längsachse parallel zur Flugrichtung liegt. In dieser Lage kann er nun durch die Bodenöffnung herausgezogen werden (III).

Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Dabei ist zu beachten, daß der Mann vom Führerraum aus den Behälter nicht zu weit hineinzieht. Der Behälter ist nur so weit hineinzubringen, daß er gerade durch die Bodenöffnung hindurch und an der rechten Fußpumpe (gegen Flugrichtung gesehen) vorbei nach rechts gedreht werden kann. Die weiteren Handgriffe entsprechen denen beim Ausbau.

Füllen der Schmierstoffanlage

Als Schmierstoff kommt für den Jumo211 D/1 Motor im Sommer- und Winterbetrieb „Aeroshell mittel", „Mobilöl-Rotring" oder „Intava 100" zur Verwendung. Verwendete Schmierstoffsorte möglichst beibehalten. Bei Wechsel des Schmierstoffes Behälter vollkommen entleeren. Nur **ausnahmsweise** darf der andere zugelassene Schmierstoff zugefüllt werden.

Das Füllen des Behälters erfolgt über den an der linken Rumpfseite hinter Spant 1 befindlichen DBU-Außenbordfüllanschluß (Abb.9 und 10). Der mit Schnellverschlüssen angebrachte Deckel in der Außenhaut sowie der mit zwei Flügelschrauben befestigte Dekkel des Außenbordanschlusses werden entfernt und der Füllanschluß des Tankwagens mit den Flügelschrauben am Außenbordanschluß festgeschraubt.

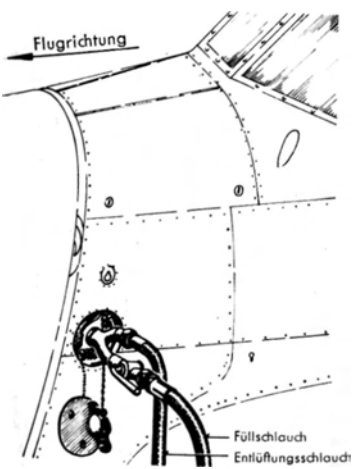


Abb. 9 FUllen der Schmierstoffanlage

Der Außenbordfüllanschluß (Abbildung 10) ist durch eine Füll- (7), eine Überlauf- (6) und eine Entlüftungsleitung (5) mit dem Behälterkopf verbunden.

Das Fassungsvermögen des Behälters beträgt 55 Liter, es werden jedoch nur 47 Liter Schmierstoff aufgefüllt.

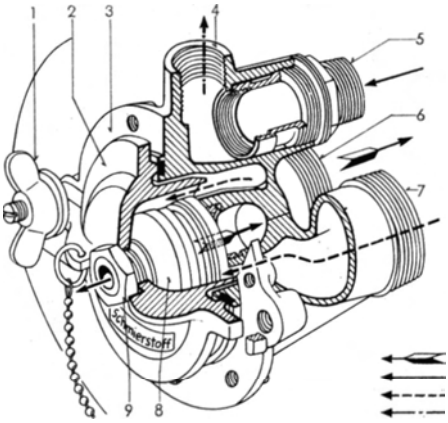


Abb. 10 Schmierstoff-Außenbordfüllanschluß

Während des Füllens ist der Inhalt mittels Peilstabes öfters nachzuprüfen. Vor jedem Nachprüfen ist der Peilstab trocken zu wischen. Der Peilstab befindet sich in der Behälterverschraubung unter dem Gerätebrett und ist vom Führerraum aus zugänglich.

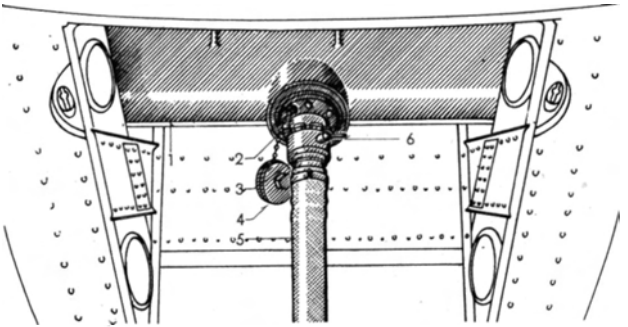


Abb. 11 Schmierstoffablaß

Etwaiger Überdruck in der Entlüftungsleitung bei Störungen z. B. eingefrorener Entlüftungsleitung (6) entweicht durch das Überdruckventil (8) ins Freie.

Wenn kein Tankwagen mit Füllanschluß vorhanden ist, so erfolgt das Schmierstoffauffüllen über den zum Betriebshilfsgerät gehörigen Notfülltrichter. Um Verunreinigungen fernzuhalten, ist der Schmierstoff über ein engmaschiges Sieb mit einer Maschenweite von unter 0,5 mm einzufüllen.

Auf die vorgeschriebene Schmierstoffmenge von 47 Liter (Behälterinhalt 55 Liter) ist beim Füllen zu achten (nachmessen mit Peilstab).

Entleeren der Schmierstoffanlage

Die Entleerung des Schmierstoffbehälters erfolgt wie die des Kraftstoffbehälters an dem im Boden des Behälters befindlichen SUM-Ablaßventil (Abb. 11). Nach dem Entfernen des Bodenfensters mit Abdeckblende kann die Verschlußmutter (4) des Ablaßventiles (2) abgeschraubt und der Ablaß-Schlauchkopf (3) angeschraubt werden. Dieser befindet sich im „Gerät und Sonderwerkzeug II. Ordnung". Durch Umlegen des Handgriff-Hebels (6) wird das Ablaßventil (2) geöffnet, und der Schmierstoff kann in ein bereitgestelltes, genügend großes Gefäß abfließen.

Der Restablaß des Schmierstoffes muß auch am Motor an der Abloßverschraubung des Schmierstoff-Spaltfilters erfolgen.

Anlaßkraftstoff-Behälter

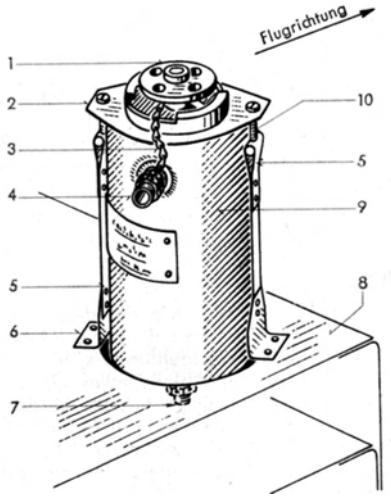
Beschreibung

Das Kraftstoffgemisch zum Einspritzen in den Motor beim Anlassen wird einem Behälter (9) (Abb. 12) entnommen, der auf der Steuerungsbrücke (8) angeordnet ist. Hier ist er mit Befestigungsblechen (6) und Spannblech (2) sowie zwei Spannbändern (5) und Spannschrauben (10) auf der Brücke (8) befestigt.

Der Behälter (9) sitzt hinter dem Spant 1 und ist durch die rechte Rumpfklappe vor dem festen Teil des Führerraumes zu erreichen. Er wird mit 0.8 Liter Anlaßkraftstoff aufgefüllt, der aus 95 v.H. Kraftstoff und 5 v.H. Schmierstoff besteht.

Der an dem Behälter (9) seitlich angeordnete Gewindestutzen (4) wird mit einer Entlüftungsleitung verbunden, die mit einer Leckleitung vereinigt ist.

Die zur Einspritzpumpe führende Saugleitung wird an dem am Behälterboden befindlichen Stutzen (7) angeschlossen.



1 Verschlußdeckel
2 Spannblech
3 Sicherungskette
4 Stutzen für Entlüftungsleitung
5 Spannband
6 Befestigungsblech
7 Stutzen für Saugleitung
8 Steuerungsbrücke
9 Anlaßkraftstoff-Behälter Inhalt 0,8 Liter
10 Spannschraube

Abb. 12
Anlaßkraftstoff-Behälter

Aus- und Einbau des Anlaßkraftstoff-Behälters

Durch Hochheben der rechten Rumpfklappe vor dem festen Teil des Führerraumes (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Deckel- und Klappenübersicht") ist an den Behälter (9) heranzukommen. Vorerst muß aber der restliche Anlaßkraftstoff abgelassen werden. Dies geschieht in der Weise, daß die Verschraubung der Druckleitung am Motor gelöst wird. Der beim Betätigen der Einspritzpumpe herausfließende Anlaßkraftstoff ist mit einem Gefäß aufzufangen. Danach ist die Saugleitung am Stutzen (7) sowie die Entlüftungsleitung am Stutzen (4) des Behälters (9) abzuschrauben. Nunmehr kann nach Lösen der beiden Spannschrauben (10) der Behälter von der Steuerungsbrücke (8) abgehoben werden.

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge. Anschließend sind die Verschraubungen und die Spannschrauben (10) der Spannbänder (5) wieder mit Sicherungsdraht zu sichern.

Drucköl-Behälter

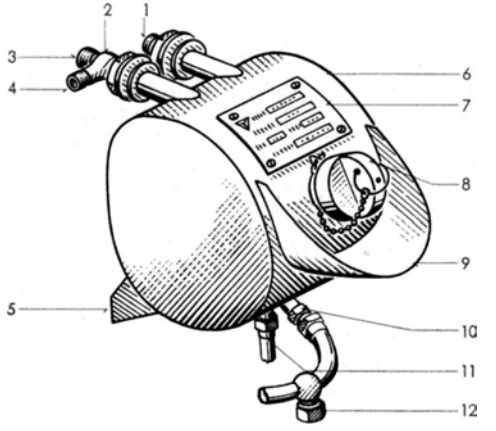
Beschreibung

Der Sammelbehälter (Abb. 13) der Druckölanlage ist oberhalb des Spantes 1 nach der Triebwerksseite zu angeordnet. Er ist mit zwei an

den Behälter (6) geschweißten Böcken (5) mittels Schrauben am Spant befestigt. Außerdem ist der Behälter (6) mit den Muttern der beiden Rohrstutzen auf der Rückseite des Spantes angeschraubt.

Der Druckölbehälter (6) hat ein Fassungsvermögen von 2,4 Liter und wird mit ungefähr 2,25 Liter „blauem Ate-Bremsöl" gefüllt. Die Füllung erfolgt nach Abschrauben des Verschlußdeckels (8) durch ein in die Füllöffnung eingesetztes Sieb. In dem Verschlußdeckel (8) ist ein Ventil zur Belüftung des Behälters (6) eingebaut.

Der am Behälter (6) links oben angeschweißte Stutzen (1) wird mit der Rücklaufleitung der Druckölanlage verbunden. In dem rechten Stutzen ist ein Schwenkanschluß (2) eingeschraubt, an dem die Ablaufleitung (3) und die Entlüftungsleitung (4) angeschlossen werden.



1 Anschlußstutzen für Rücklaufleitung
2 Schwenkanschluß
3 Anschlußstutzen für Ablaufleitung
4 Anschlußstutzen für Entlüftungsleitung mit Entlüftungsventil
5 Befestigungsbock
6 Druckölbehälter
Fassungsvermögen 2,4 Liter
aufzufüllender Inhalt 2,25 Liter
7 Behälterschild
8 Verschlußdeckel für Einfüllöffnung (mit Belüftungsventil)
9 Auffangblech für Überlauföl
10 Anschlußstutzen für Saugleitung Motorpumpe
11 Anschlußstutzen für Saugleitung Handpumpe
12 Ablaßverschraubung

Abb. 13 Drucköl-Behälter für 2,25 Liter Inhalt

In dem Stutzen (4) der Entlüftungsleitung ist ein Entlüftungsventil (Kugelventill eingebaut. An der tiefsten Stelle sind die Stutzen (1) und 12) für den Anschluß der Saugleitungen angeschweißt.

Aus- und Einbau des Druckölbehälters

Nach Abnahme der oberen Triebwerksverkleidung und Hochheben der rechten und linken Rumpfklappe vor dem festen Teil des Führerraumes (siehe Hauptabschnitt 0 „Allgemeines" unter „Deckel- und Klappenübersicht") liegt der Druckölbehälter (6) frei. Vor seinem Ausbau ist jedoch der Ölinhalt abzulassen. Dies erfolgt durch Lösen der Ablaßverschraubung (12). Das herausfließende Öl ist in einem Gefäß aufzufangen. (An Stelle der Ablaßverschraubung ist bei älteren Flugzeugen ein Absperrhahn mit Bedienstange eingebaut. In diesem Falle muß zum Ablassen des Öles die Leitung am Anschlußstutzen der Saugleitung gelöst werden.)

Nach dem Entleeren sind die Verschraubungen hinter Spant 1 am Anschlußstutzen (1) der Rücklaufleitung und der Ablaufleitung (3) am Schwenkanschluß (2) auseinanderzunehmen. Danach wird die Überwurfmutter an der Entlüftungsleitung (4) des Schwenkanschlusses (2) gelöst, so daß der Schwenkanschluß (2) selbst herausgeschraubt werden kann. Nunmehr können die Muttern an den Stutzen abgeschraubt werden. Nach Lösen der Schrauben an den Befestigungsböcken (5) kann der Druckölbehälter (6) abgenommen werden.

Der Einbau erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge. Die Verschraubungen und Muttern müssen anschließend wieder neu mit Sicherungsdraht gesichert werden.

Wartung und Prüfung

Reinigen der Kraftstoffbehälter

Zeigen die Filter in den Kraftstoffleitungen trotz wiederholten Säuberns starke Verschmutzung, dann ist ein Reinigen der Behälter vorzunehmen. Zu diesem Zweck ist der Behälter restlos zu entleeren und auszubauen. Behälterinneres vollkommen austrocknen lassen. Durch Zuführung von Warmluft kann gegebenenfalls die Trockenzeit verkürzt werden. Behälter mit einer explosionssicheren Faßlampe ausleuchten und die Rückstände mit einem Staubsauger **vorsichtig** entfernen.

Reinigen des Schmierstoffbehälters

Die Schmierstoffbehälter sind nach dem Ausbau mit einem dünnflüssigen Spülöl **oder** Waschbenzin **vorsichtig** auszuspülen. Tropfen auf

dem Behälter sind sofort abzuwischen. Nach dem Reinigen muß der Behälter vollkommen austrocknen, worauf die Rückstände mit einem Staubsauger zu entfernen sind.

Beachten

Ausspülen der Behälter mit Wasser oder wasserhaltigen Flüssigkeiten (Glykol usw.) ist verboten, da es zur Zerstörung des Behälters führt.

Drucköl-Behälter

Das Kugelventil und das Filter sind des öfteren zu reinigen. Der Behälter braucht nur bei Teilüberholung gründlich gesäubert zu werden.

Anlaßkraftstoff-Behälter

Der Behälter ist bei Teilüberholung gründlich zu säubern und von Rückständen zu befreien. Ein Reinigen des Einfüllsiebes hat öfters zu erfolgen.

Prüfen der Behälter auf Dichtheit

Sämtliche Behälteranschlüsse sind bis auf einen blind zu verschließen. Dann wird eine Luftpumpe unter Dazwischenschalten eines Druckmessers in Form einer Quecksilbersäule an den Behälter angeschlossen. Der Behälter ist auf 0,3 kg/cm² (dieser Wert darf unter keinen Umständen überschritten werden) aufzupumpen und etwa 20 Minuten unter Druck stehen zu lassen. Hierbei darf kein Druckabfall erfolgen. Wird bei der Prüfung Undichtheit des Behälters festgestellt, dann muß er zur Instandsetzung in ein Behälterwerk zurückgesandt werden.

Weitere Angaben über regelmäßige Prüfungen siehe L. Dv. 338.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

90

Ausrüstung – Allgemeines

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Ausrüstung – Allgemeines

seite

Betriebsgeräte

Beschreibung ... 01
Wartung und Prüfung ... 01
Drehzahlmesser ... 03
Beschreibung ... 03
Wartung und Prüfung ... 03
Ladedruckmesser ... 03
Druckmesser ... 04
Einfach-Druckmesser ... 04
Doppeldruckmesser ... 05
Kraftstoff-Vorratsmesser ... 05

Flugüberwachungs- und Navigationsgeräte

Beschreibung ... 06
Sogpumpe ... 07
Sogregler – Empfindlichkeitsregler ... 07
Wartung und Prüfung ... 07
Variometer-Statoskop ... 08
Beschreibung ... 08
Wartung und Prüfung ... 09
Fahrtmesser ... 09
Beschreibung ... 09
Wartung und Prüfung ... 09
Wendezeiger ... 10
Beschreibung ... 10
Einstellen der Dämpfung ... 11
Veränderung der Empfindlichkeit ... 11
Wartung und Prüfung ... 11
Höhenmesser ... 12
Beschreibung ... 12
Wartung und Prüfung ... 12
Kontakt-Höhenmesser ... 12
Beschreibung ... 12
Fernkompaßanlage ... 12

Sicherheits- und Rettungsgeräte Seite

Beschreibung 13

Höhenatemanlage 13

Beschreibung 13

Bedienung 13

Füllen der Sauerstoffflaschen 14

Wartung und Prüfung 16

Wartung der Höhenatemanlage 16

Prüfen der Höhenatemanlage 16

A. Prüfung der Anlage 16

B. Prüfung bei Undichtheiten 17

C. Schnellprüfung der Atemstellen vor dem Abflug 18

D. Prüfung der Sauerstoffflaschen 19

Gasmasken-Einbau 19

Beschreibung 19

Anschnallgurte 19

Beschreibung 19

Leuchtpistole und Leuchtmunition 19

Beschreibung 19

Sanitätspack 20

Geräte und Sonderwerkzeuge

Beschreibung 21

Satz I. Ordnung 21

I. Rolltasche mit Inhalt 21

II. Werkzeug für Motor und Luftschraube 21

Iii. Bordsack mit Inhalt 22

Satz II. Ordnung 22

a) Fahrwerk 22

b) Tragwerk 22

c) Triebwerk 23

d) Ausrüstung 23

e) Werkzeuge für VS 5-Luftschraube 24

Betriebsgeräte

Beschreibung

Die Betriebsgeräte dienen zur Überwachung des Triebwerkes, des Flugzustandes und der Navigation (Flugüberwachungs- und Navigationsgeräte).

Sämtliche Anzeigegeräte außer den beiden Druckmessern der Drucköl-anlage, die sich an der linken Rumpfseitenwand befinden, sind in dem Gerätebrett vor dem Führer eingebaut (Abb. 1). Die empfindlichen Geräte wie Höhenmesser (5), Fahrtmesser (24), Wendezeiger (25), Statoskop-Variometer (20), Führertochterkompaß (26) und Kontakt-Höhenmesser (27) sind auf einem kleinen Gerätebrett (28) angeordnet, welches in der Mitte des fest eingebauten Gerätebrettes (29) elastisch in Stoßdämpfern gelagert ist.

Die Grenzwerte für Temperaturen, Drehzahlen und Drücke sind auf den Rändern der Anzeigegeräte durch rote Striche gekennzeichnet.

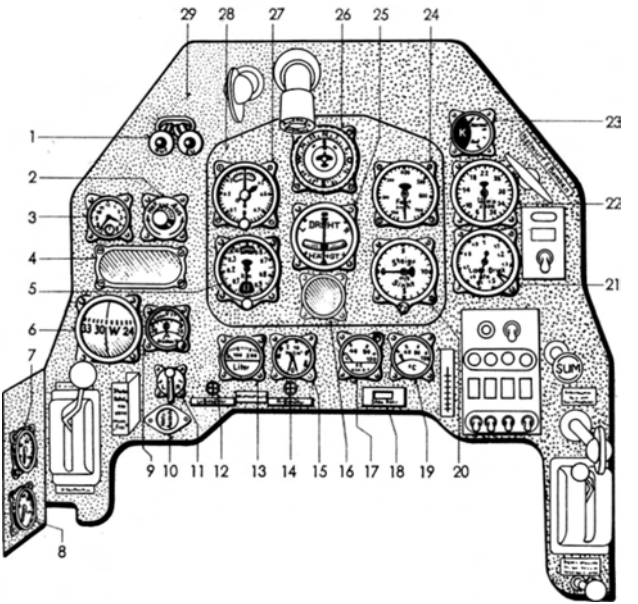
An der linken Führerraum-Seitenwand am Spant 2 sind der Druckmesser für das Drucköl der Landeklappenbetätigung (7) und der Druckmesser für das Drucköl der Höhenflossenbetätigung (8) angeordnet. Aus dem „Lageplan der Flugüberwachungs- und Navigationsanlage" Abb. 4 ist die Lage der Geräte und deren Anschluß an die Unterdruck-anlage zu ersehen.

Bei Nachtflügen erfolgt die Beleuchtung des Gerätebrettes durch 2 Gerätebrettlampen, die an der linken und rechten Rumpfseitenwand vor dem Gerätebrett angeordnet sind. Durch einen Verdunkler (Abb. 1) (2) (Regelwiderstand) im Gerätebrett kann die Helligkeit bzw. Beleuchtungsstärke der Anstrahlung geregelt werden. Außerdem besitzt jede Gerätebrettlampe eine abnehmbare, verstellbare Blendkappe, durch die sich Spiegelungen und unmittelbarer Einblick abschirmen lassen.

Von den eingebauten Geräten hat jedes ein Geräteschild, auf dem Herstellerwerk, Baumuster, Anforderungs-(Fl.-)Nr., Anzeigebereich, Fertigstelldatum und Gewicht angegeben sind. Für den Betrieb und die Wartung der Geräte sind die üblichen Vorschriften hierüber zu beachten.

Wartung und Prüfung

Bei Prüfungen und Überholungen des Flugzeuges sind die Luftleitungen und Anschlüsse der Geräte auf ihre Dichtheit zu untersuchen. Das in den Druckausgleichsleitungen sich bildende Schwitzwasser (Kondenswasser) ist in kürzeren Zeitabständen an dem Trennstück am rechten Wurzelspant abzulassen.



1 Druckknöpfe für Köhlerklappen betätigung
2 Verdunkler
3 Borduhr
4 Bediengerät für Peilanlage
5 Höhenmesser
6 Nahkompaß
7 Druckmesser für Drucköl der Landeklappenbetätigung
8 Druckmesser für Drucköl der Höhenflossenbetätigung
9 Volt-Amperemeter
10 Netzausschalter
11 Umschalter für Kraftstoff-vorratsmesser
12 Merkleuchte für Kraftstoffrest (L.-Behälter)
13 Kraftstoffvorratsmesser
14 Merkleuchte für Kraftstoffrest (R.-Behälter)
15 Doppeldruckmesser für Schmier- und Kraftstoff
16 Anzeigegerät für Funknavigation
17 elektrisches Schmierstoff-Doppelthermometer
18 Schauzeichen für Staurohr
19 elektrisches Kühlstoffthermometer
20 Statoskop-Variometer
21 Ladedruckmesser
22 Drehzahlmesser
23 Stellungsanzeiger für Kühlerklappen
24 Fahrtmesser
25 Wendezeiger
26 „Patin"-Führertochterkompaß
27 Kontakt-Höhenmesser
28 elastisches Gerätebrett
29 festes Gerätebrett

Abb.1 Meßgerätebrett im Führerraum

Nach etwa 300 Betriebsstunden soll die Meßgenauigkeit untersucht und gegebenenfalls die Geräte nachgeeicht werden.
Die elektrischen Meßleitungen sind auf ihre gute Befestigung an den Klemmen sowie Scheuerstellen und Isolationsverletzungen zu untersuchen.

Drehzahlmesser

Beschreibung

Der Nah-Drehzahlmesser (Abb.2) (3) beruht auf dem Fliehpendelprinzip und wird über eine elastische Welle (2) vom Motor (1) aus mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben.

Der Schwungkörper, der auf einer Achse sitzt und von der elastischen Welle angetrieben wird, unterliegt der Fliehkraft, deren Größe von der Drehzahl abhängig ist. Der Schwungkörper verändert dadurch seine Lage gegenüber der Achse. Der Schwungkörper wird mittels Federn in seiner Ruhelage gehalten und wird diese Lage erst verändern können, wenn bei steigender Drehzahl die damit wachsende

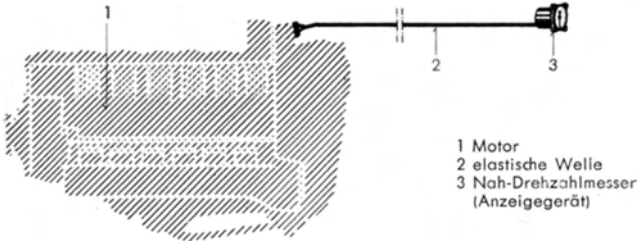


Abb. 2 Nah-Drehzahlmesseranlage

Fliehkraft stärker wird als die Spannkraft der Pendelfeder. Durch eine 9eeignete mechanische Vorrichtung wirkt das Fliehpendel auf ein Zeigerwerk derart, daß die Veränderung in der Lage der Schwunggewichte auf einem mit U/min geeichten Zifferblatt durch einen Zeiger kenntlich gemacht wird.

Wartung und Prüfung

Eine Wartung der elastischen Welle ist nicht erforderlich. Diese wird vom Schmierstoff des Motors aus geschmiert. Bei Grundüberholungen ist eine Prüfung der Welle auf ihre einwandfreie Beschaffenheit vorzunehmen.

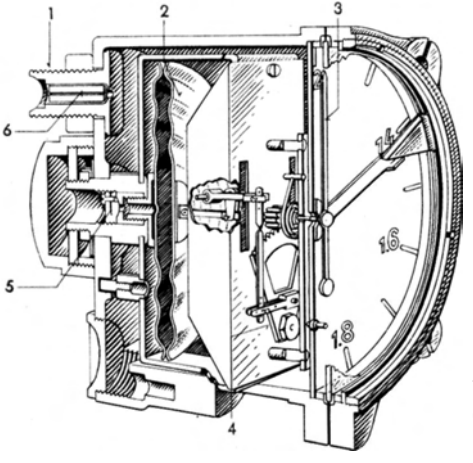
Ladedruckmesser

Um eine Beschädigung des Flugmotors durch Überschreiten des Ladedruckes zu vermeiden, wird in die Motor-Ansaugleitung ein Ladedruckmesser eingebaut.

Der Ladedruckmesser (Abb. 3) besteht aus einem druckfesten Leichtmetallgehäuse, in dem sich eine Aneroiddose (2) mit Temperaturausgleich durch Bimetall befindet. Durch den in das Gehäuse geführten Druck wird diese Dose zusammengedrückt. Die Dosenbewegung wird über ein Räderwerk (4) auf den Zeiger (3) übertragen. Der Ladedruck kann dann auf dem in ata geeichten Zifferblatt unmittelbar abgelesen werden.

Im Anschlußstutzen des Gerätes ist eine Kapiliare (6) zur Dämpfung der Druckstöße vorgesehen, die auch ein Nachlassen des Ladedruckes bei undichtem Gehäuse verringert. Das druckfeste Gerätegehäuse wird durch eine druckfeste Leitung an die Ansaugleitung des Motors angeschlossen, so daß der in ihr herrschende absolute Druck angezeigt wird.

Der Ladedruckmesser ist ein Absolutdruckmesser, dessen Normalstellung bei einem atmosphärischen Druck von 760 mm Hg-Säule und einer Temperatur von + 20° C = 1,03 ata beträgt.



1 Anschlußstutzen (zum Motor)
2 Aneroiddose
3 Zeiger
4 Räderwerk
5 Nullpunkt-Berichtigung
6 Kapillare

Abb. 3 Ladedruckmesser

Druckmesser

Einfach-Druckmesser

Für die druckölbetätigten Landeklappen und Höhenflossen sind die entsprechenden Druckmesser am Spant 2 der linken Rumpfseitenwand eingebaut. Von den Anzeigegeräten führen die Meßdruckleitungen zu den verschiedenen Meßstellen. Der Aufbau und das Meßprinzip der Geräte zur Messung des Betätigungsdruckes (Öldruckes) erfolgt nach dem Prinzip der gebogenen Röhrenfeder.

In dem Anzeigegerät befindet sich eine gebogene Metallrohrfeder, die an einem Ende verschlossen ist. In dieser Feder, die durch eine Leitung von der Meßstelle her verbunden ist, wirkt sich der Öldruck aus. Letzteres erfolgt in der Weise, daß je nach der Größe des Druckes die gebogene Feder sich mehr oder weniger gerade streckt. Der hierdurch hervorgerufene Hub wird über eine Zahnradübersetzung auf einen Zeiger übertragen, der auf einer geeichten Skala den Druck in kg/cm^2 anzeigt. Zwischen dem verschlossenen Endstück der Metallrohrfeder und der Zahnradübersetzung ist eine dehnbare Zugstange eingebaut, welche bei der Endstellung des Zeigers eine weitgehende Bewegung der Feder zuläßt und dadurch das Auftreten von Spannungen und Verbiegungen verhindert.

Doppeldruckmesser

Für Kraftstoff- und Schmierstoffdruck ist in der Gerätetafel ein Doppeldruckmesser eingebaut. Vom Anzeigegerät führt die Kraftstoff-Meßdruckleitung zur Kraftstoffpumpe und die Schmierstoff-Meßdruckleitung zum Schmierstoffilter. Das Meßprinzip dieses Doppeldruckmessers ist das gleiche wie das des Einfachdruckmessers, nur daß hier zwei gebogene Metallrohrfedern eingebaut sind.

Kraftstoff-Vorratsmesser

Die Vorratsmessung erfolgt durch Vorratsgeber, welche die Behälterinhaltsangabe auf elektrischem Wege auf das Anzeigegerät im Gerätebrett der Gerätetafel des Führerraumes überträgt. Siehe hierzu Beschreibung sowie Anlageschaltplan und Anlageplan im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage".

Flugüberwachungs- und Navigationsgeräte

Beschreibung

Die in dem kleinen Gerätebrett angeordneten Geräte für Flugüberwachung und Navigation sind aus dem Lageplan der Abb. 4 zu ersehen.

Die Sogversorgung für den luftangetriebenen Wendezeiger (9) wird von der Sogpumpe (3) über einen Regler (2) und Empfindlichkeitsregler (9a) gewährleistet. Der Antrieb der Sogpumpe erfolgt vom Flugmotor aus.

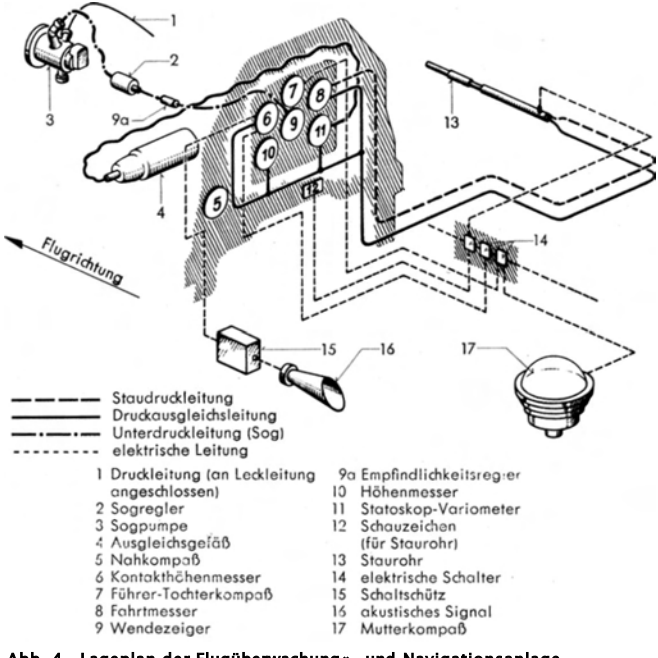


Abb. 4 Lageplan der Flugüberwachung«- und Navigationsanlage

Der Fahrtmesser (8) ist mit der Staudruck- und Druckausgleichsleitung vom Staurohr (13) aus verbunden. Letzteres ist heizbar und über einen Schalter (14) an das Bordnetz angeschlossen. Die Beheizung des Staurohres (13) wird durch ein Schauzeichen (12) angezeigt. Mit der Druckausgleichsleitung sind außerdem der Höhen- (10) und Kontakthöhenmesser (6) verbunden. Letzterer ist an das elektrische Bordnetz über Schalter (14) und Schaltschütz (15) mit einem akustischen Signal (16) geschlossen. Das Statoskop-Variometer (11) steht mit der Druckausgleichsleitung und dem Ausgleichsgefäß (4) in Verbindung. Die Fernkompaßanlage, bestehend aus dem im Rumpfende eingebauten Mutferkompaß (17) und Führer-Tochterkompaß (7) im Gerätebrett, ist über einen Schalter (14) an das Bordnetz angeschlossen. Der Nahkompaß (5) ist in der großen Gerätetafel des Führerraumes eingebaut.

Sogpumpe

Die an dem Apparateteil des Motors angeflanschte Sogpumpe (3) ist ein Drehkolbengebläse und besteht aus einem Zylinder, in dem sich der Drehkolben befindet, dessen Achse ausmittig im Zylinder gelagert ist. Dieser Drehkolben enthält radiale, parallel zur Achse laufende Schlitze, in denen Schieber (Lamellen) gleiten, die bei Drehung des Kolbens durch die Fliehkraft gegen die Zylinderwand gepreßt werden. Der Raum im Zylinder ist in mehrere durch die ausmittige Lagerung des Kolbens verschieden große Räume unterteilt. Bei Drehung des Kolbens entsteht entsprechend dem Größerwerden eines Raumes an der Sogseite, der durch die Schieber begrenzt wird, ein wachsender Unterdruck, der sich durch die angeschlossene Sogleitung bis zum Wendezeiger fortpflanzt.

Sogregler

In der von der Sogpumpe (3) zu dem Wendezeiger (9) führenden Unterdruckleitung ist ein Sogregler (2) eingebaut. Dieser gewährleistet bzw. regelt die Gleichhaltung des Unterdruckes in der Leitung.

Empfindlichkeitsregler

Hinter dem Wendezeiger (9) ist ein Empfindlichkeitsregler (9a) an die Unterdruckleitung angeschlossen, mit dem Feineinstellungen vorgenommen werden können.

Wartung und Prüfung

Die hierunter fallenden Vorschriften sind aus den Druckschriften der Herstellerfirma zu ersehen.

Variometer-Stotoskop

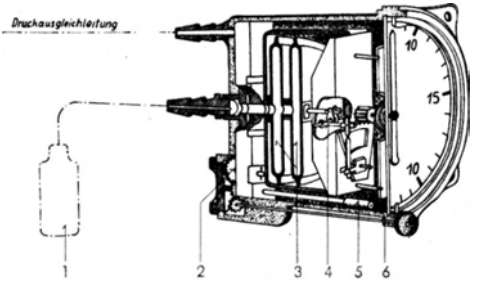
Beschreibung

Die Steig- und Sinkgeschwindigkeit des Flugzeuges zeigt das Variometer (siehe Schnittbild) (Abb. 5) in m/sek an. Die Anlage setzt sich aus dem Anzeigegerät, dem Ausgleichsgefäß und der Druckausgleichsleitung zusammen.

Das Anzeigegerät besitzt unten an seiner Stirnseite einen Drehknopf. Wird dieser bis zum Anschlag nach rechts gedreht, so ist die Verbindung der Meßdüse (geeichte Kapillare) mit der Außenluft abgesperrt und das Gerät arbeitet als Statoskop (Feinhöhenmesser), das geringe Abweichungen von der Höhenlage durch große Ausschläge anzeigt. Durch Linksdrehen des Knopfes arbeitet das Gerät als Variometer. **Beim Abflug muß das Gerät immer als Variometer gestellt sein.**

Beim Flug in gleichbleibender Höhe ist beim Variometer der Druck innerhalb von Meßdose (3) und Gehäuse (6) gleich, da beide durch die geeichte Meßdüse (Kapillare) (5) verbunden sind. Beim Steigen nimmt der Druck im Gehäuse ab, die Luft aus der Dose kann jedoch durch die Kapillare nur allmählich in das Gehäuse entweichen. Der dabei auftretende Druckunterschied ist ein Maß für die Steiggeschwindigkeit in m/sek. Der Dosenhub bewirkt über ein Übertragungswerk (4) einen Zeigerausschlag. Beim Sinken findet der umgekehrte Vorgang statt.

Als Statoskop ist die Meßdüse (3) von der Außenluft des Gehäuses abgesperrt (2). Beim Steigen dehnt sich die Dose durch den geringen Druck im Gehäuse aus; beim Sinken drückt sich diese durch den



1 Ausgleichsgefäß
2 Absperrung
3 Meßdose
4 Ubertragungswerk
5 Meßdüse (Kapillare)
6 Gehäuse

Abb. 5 Variometer-Statoskop

höheren Druck zusammen, wobei über das Übertragungswerk (4) ein entsprechender Ausschlag des Zeigers nach oben bzw. nach unten erfolgt.

Wartung und Prüfung

Die hierüber zu beachtenden Vorschriften sind aus den Druckschriften der Herstellerfirma zu entnehmen. **Besonders darauf hingewiesen sei, daß nie in das Variometer hineingeblasen oder daran gesaugt werden darf, da sonst die Meßdosen zerstört werden.**

Fahrtmesser

Beschreibung

Die Fahrtmesseranlage (Abb. 6) besteht aus dem elektrisch heizbaren Staurohr (5), das am rechten Flügel angebaut ist, dem Anzeigegerät (1) und der zugehörigen Meßdruck- (4) und Ausgleichsleitung (3).

Der Staudruck, der im Staurohr entsteht, wird über die Meßdruckleitung (4) der Meßdose (offene Dose) (2) des Anzeigegerätes (1) zugeführt. Die Bewegung der Meßdose wird auf einen Zeiger übertragen, der auf dem Zifferblatt, das nach km/Std. geeicht ist, den jeweiligen Staudruck und damit die Geschwindigkeit des Flugzeuges zur umgebenden Luft, bezogen auf Bodennähe, anzeigt. Das Gehäuse des Anzeigegerätes (1) ist mit der statischen Ausgleichsleitung (3), die im Staurohr (5) mündet, angeschlossen.

Um Vereisung zu verhüten, wird das Staurohr elektrisch beheizt. Der Heizstrom wird dem Bordnetz entnommen und durch einen Schalter in der Schalttafel eingeschaltet. Ein Schauzeichen in der rechten Seite der Gerätetafel zeigt an, wenn die Heizung des Staurohres eingeschaltet ist (siehe auch Abb. 1 [18]).

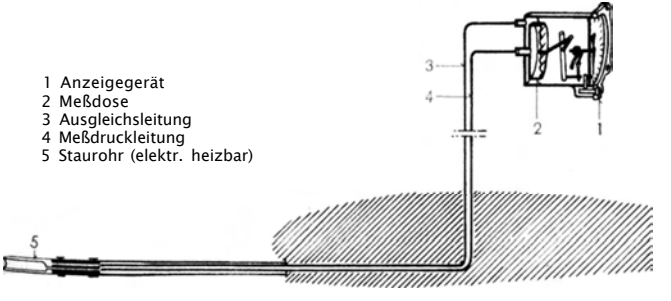


Abb 6 Fahrtmesser

Wartung und Prüfung

Das Gerät soll nach etwa 300 Betriebsstunden auf seine Meßgenauigkeit untersucht und nachgeeicht werden (siehe auch Druckschriften der Herstellerfirma).

Die Ausgleichs- und Meßdruckleitungen sind bei Grundüberholungen auf ihre Dichtheit nachzuprüfen. Hierzu ist, nachdem die Leitungen am Variometer getrennt sind, der Verbindungsschlauch am Staurohr zu lösen, hineinzublasen, bis der Zeiger etwa auf dem halben Meßbereich steht und anschließend der Schlauch abzuschnüren. Fällt der Zeiger zurück, so ist die Leitung undicht. Die undichte Stelle ist zu suchen und zu beseitigen.

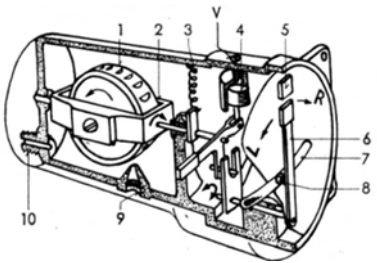
Die Ausgleichsleitung (statische Druckausgleichsleitung) ist genau wie die Druckleitung am Staurohr zu lösen und anzusaugen, bis der Zeiger sich auf halben Meßbereich einstellt. Die übrigen Handgriffe sind die gleichen wie vorher.

Wendezeiger

Beschreibung

Der Wendezeiger (Abb. 7 und 3) gibt jede Abweichung von der Normallage um die Hochachse des Flugzeuges an. Er dient also dazu, Veränderungen vom Geradeausflug anzuzeigen. Eine auf dem Schaubild angebrachte Libelle ermöglicht außerdem die Beurteilung der Schräglage.

Der Wendezeiger ist an dem Sog-Stutzen der Sogpumpe angeschlossen. Den grundsätzlichen Aufbau zeigt Abb. 7. Der Kreisel ist ein kleiner luftgetriebener Drehkörper, an dessen Umfang Schaufeln eingearbeitet sind. Seine Achse liegt im Ruhezustand parallel zur Querachse des Flugzeuges. Durch die angeschlossene Unterdruckleitung wird die Luft aus dem Gehäuse abgesaugt. Infolge des dadurch ent-



1 Kreisel
2 Kreiselrahmen
3 Rückholfeder
4 Dämpfung
5 Nullmarke
6 Zeiger
7 Libelle
8 Kugel
9 Düse
10 Anschluß an Unterdruckleitung
V Verschlußschraube

Abb. 7 Schnitt durch den Wendezeiger

stehenden Unterdruckes strömt durch die Blasdüse wieder Luft in das Gehäuse und beaufschlagt die im. Luftstrom liegenden Schaufeln. Der Kreisel erreicht hierdurch nach wenigen Sekunden Anlaufzeit seine Betriebsdrehzahl von etwa 3000 U/min. Bei Abweichungen vom Geradeausflug stellt sich der Kreisel entsprechend schräg. Demzufolge schlägt der Zeiger bei Linksabweichen nach links und bei Rechtsabweichen nach rechts aus. Die Röhrenlibelle enthält eine Stahlkugel. Diese wandert nach der Seite, nach der das Flugzeug hängt. Die Abmessungen sind so gewählt, daß schon bei geringem Hängen ein Wandern der Kugel eintritt.

Einstellen der Dämpfung

Der Wendezeiger wird mit normal eingestellter Dämpfung geliefert. Soll diese geändert werden, so wird die Verschlußschraube (V) (Abb. 7) mittels Schraubenziehers ausgeschraubt. Der dann zugängliche Hahn kann nun ebenfalls durch den Schraubenzieher gedreht werden, bis

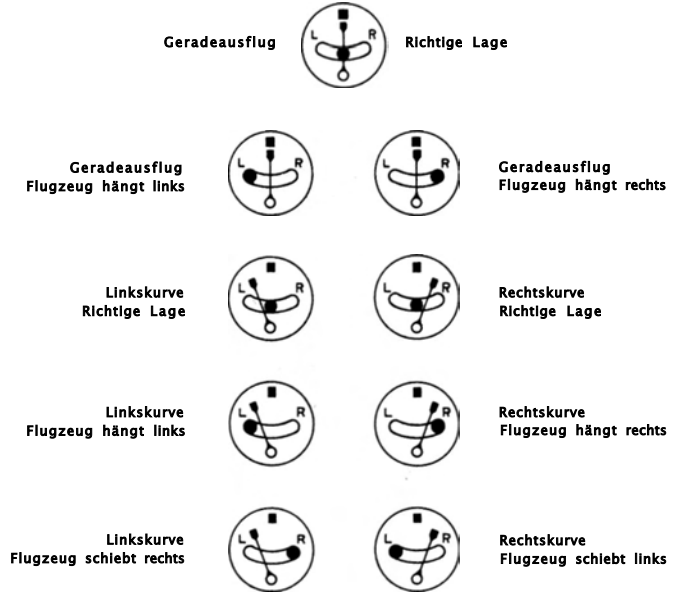


Abb. 8 Wendezeiger bei verschiedenen Flugzuständen

der gewünschte Dämpfungsgrad erreicht ist. Soll schwächer gedämpft werden, so ist der Hahn in der aufgravierten Pfeilrichtung zu drehen; bei stärkerer Dämpfung entgegengesetzt.

Veränderung der Empfindlichkeit

Soll die Empfindlichkeit [der Zeigerausschlag bei gleicher Abweichung vom Geradeausflug) geändert werden, so hat das am Empfindlichkeitsregler zu geschehen, der am Wendezeiger angebaut ist.

Wartung und Prüfung

Eine besondere Wartung der Anlage ist nicht erforderlich. Falls Störungen eintreten, ist zu prüfen, ob das Sieb der Blasdüse (9) (Abb. 7) verschmutzt ist und ob die Unterdruckleitung dicht ist (siehe auch Druckschriften der Herstellerfirma).

Höhenmesser

Beschreibung

Der Fein-Grob-Höhenmesser ist in der mittleren elastischen Gerätetafel eingebaut. Der Anschluß an die Druckausgleichsleitung vom Staurohr ist aus dem Lageplan der Abb. 4 zu ersehen.

Der Höhenmesser zeigt beim Fluge immer die Höhe über dem Ort an, dessen Barometerstand oben auf der Ausschnittskala des Anzeigegerätes (Millibar-Einstellung) mit Hilfe des Drehknopfes an der Stirnseite unten eingestellt wurde. Eine untere Ausschnittskala gibt die Höhe in km an.

Wartung und Prüfung

Das Gerät soll nach 300 Betriebsstunden auf seine Meßgenauigkeit nachgeprüft werden. Eine Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich. Die Leitungen sind bei Grundüberholungen auf Dichtheit zu prüfen. Hierfür müssen die Druckausgleichsleitungen zum Fahrtmesser und Variometer zugeklemmt und die Druckausgleichsleitung am Staurohr abgenommen werden. An letzterer wird leicht angesaugt und diese abgeschnürt, sobald der Zeiger auf dem halben Meßbereich steht. Bleibt dieser stehen, so sind die Leitungen dicht. Das Schwitzwasser muß nach kürzeren Zeitabständen aus den Leitungen entfernt werden.

Kontakt-Höhenmesser

Beschreibung

Der in dem elastischen Gerätebrett eingebaute zweite Höhenmesser ist mit elektrischer Kontaktvorrichtung versehen. Der Kontaktarm dieser Vorrichtung wird mit einem Verstellknopf, der auf dem Gehäuserand angebracht ist, auf einen bestimmten unteren Wert eingestellt. Wenn

beim Sturzflug aus großer Höhe dieser Unterwert überschritten wird, daß also der Gerätezeiger den Kontaktarm berührt und mitnimmt, so wird ein Stromkreis geschlossen. Dieses hat zur Folge, daß über ein Relais ein akustisches Warnsignal ertönt.

Näheres hierüber siehe Druckschriften der Herstellerfirma.

Fernkompaßanlage

Das Flugzeug ist mit der „Patin-Kompaßanlage" ausgerüstet. Dieselbe besteht aus dem Mutterkompaß, der am Rumpfende zwischen Spant 8 und 9 eingebaut ist, und dem in der Gerätetafel und im Schützenraum befindlichen Führer-Tochterkompaß.

Bedienung und Wartung der Anlage sowie Wirkungsweise der Geräte siehe L.Dv. 261/2. Die Schaltung der Anlage und die Anordnung der Geräte ist aus dem Anlageschaltplan „Meßanlage und Navigation" im Hauptabschnitt 92 „Ausrüstung - Elt-Anlage" zu ersehen.

Sicherheits- und Rettungsgeräte

Beschreibung

Die erwähnten Geräte des Flugzeuges bestehen außer den Fallschirmen und Anschnallgurten der Besatzung aus der Höhenatemanlage, der Leuchtpistole mit Munition, zwei Bereitschaftsbuchsen für die Gasmasken und dem im Rumpfende befindlichen Sanitätspack.
Die Anordnung der Sicherheitseinrichtung im Flugzeug ist aus dem Übersichtsbild Abb. 10 zu ersehen.

Höhenatemanlage

Beschreibung

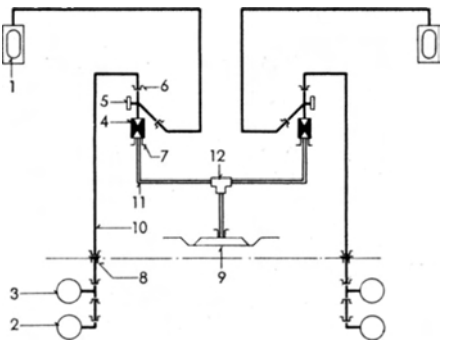
Die Höhenatemanlage (siehe „Schaltplan der Höhenatemanlage" Abb. 9) besteht aus je zwei 2-Liter-Sauerstoff-Leichtmetallflaschen (2,3), die an der rechten Rumpfseitenwand zwischen Spant 6 und 7 angebracht sind, den beiden Atmungsgeräten (Lungen) (1) im Führer- und Schützenraum rechts und dem Außenbordfüllanschluß (9) an der rechten Rumpfseitenwand hinter dem Tragflügel. Durch die Druckmesser, die sich jeweils an den Atemgeräten befinden, kann der vorhandene Druck und somit Inhalt der Flaschen abgelesen werden.

Jedes Atemgerät wird von zwei Sauerstoffflaschen gespeist. Die Füllung der Flaschen erfolgte vom Außenbordfüllanschluß aus über eine zentrale Fülleitung. über Höhenatemanlage siehe auch L.Dv. 291 und INS-Merkblätter.

Bedienung

Die Benutzung der Höhenatemanlage muß ab 4000 m Höhe erfolgen. Die einmal begonnene Sauerstoffatmung darf über 4000m **nicht, mehr unterbrochen werden.**

Die in der Zuleitung befindlichen Flaschenfernventile (5), die unmittelbar neben den Atemgeräten angeordnet sind, werden durch Linksdrehen geöffnet. Die Absperrhähne der Höhenatmer sind in Stellung „Auf" plombiert. Gleichzeitig überzeuge man sich, ob der Zusatzluft-Drosselhebel in Stellung „0 bis 6 km Höhe" steht, da bis 6000 m Höhe eine Anreicherung der Atemluft mit Sauerstoff genügt. In einer Höhe über 6000 m wird nur noch reiner Sauerstoff geatmet, wozu der Zusatzluft-Drosselhebel nach Stellung „6 bis 10 km Höhe" umzulegen ist.

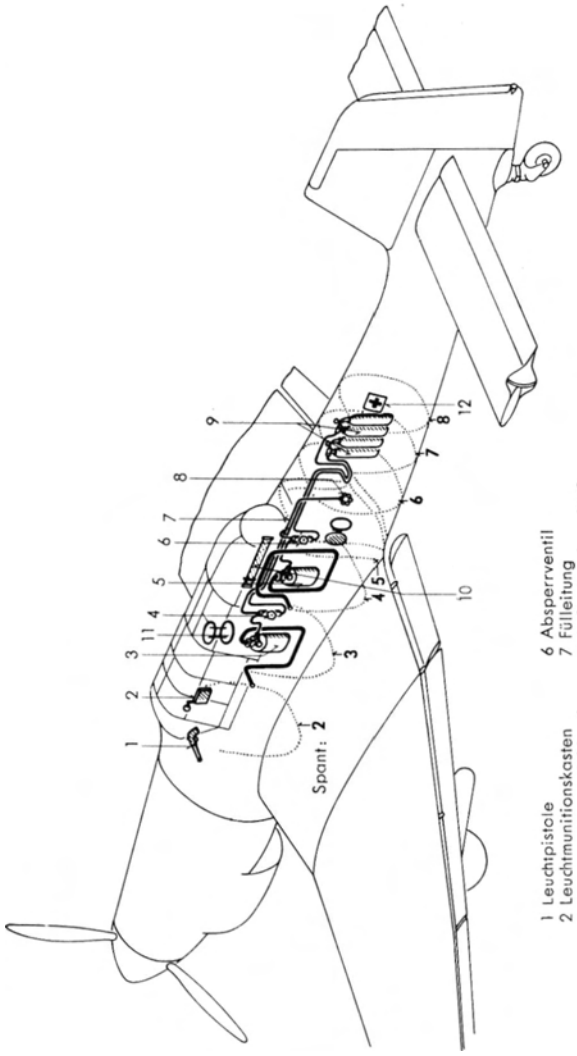


1 Höhenatmer Hla-7323
2 Flasche 2 l mit Winkelanschluß
3 Flasche 2 l mit T-Stück
4 Rückschlagventil
5 Flaschenfernventil
6 Anschlußstutzen für Rohr 4 o
7 Anschlußstutzen für Rohr 6 o
8 Trennstelle für Rohr 4 o
9 Außenbordanschluß
10 Leitung 4x0 7 5
11 Leitung 6 x 0,75
12 T-Stück für Rohr *6 a*

Fl. 30400-14
2 m Fl. 30500-2
2 n Fl. 30500-3
11 k Fl. 30507
11 f Fl. 30511
11 q Fl. 30505-1
11 r Fl. 30505-2
Fl. 30504-7
11 b Fl. 30506

T 666 Fl. 30504-3

Abb. 9 Schaltplan der Höhenatemanlage (8 – 87C0 – 7132)



1 Leuchtpistole
2 Leuchtmunitionskasten
3 Höhenatmer mit Schlauch im Führerraum
4 Absperrventil
5 Höhenatmer mit Schlauch im Schützenraum
6 Absperrventil
7 Fülleitung
8 Außenbordanschluß
9 Sauerstoff-Leichtmetallflaschen
10 Brust- bzw. Rückenlehne
11 Gasmasken-Einbau
12 Sanitätspack

Abb. 10 Übersichtsbild der Sicherheitsgeräte

Bei Maskenatmung muß die Maske schon vor dem Abflug aufgesetzt werden, da sorgfältiges Verpassen der Maske, die angenehm und dicht sitzen soll, notwendig ist. Unter der Maske ist ein Kälteschutzleder.zu tragen. Beim Einfrieren des Ausatemventiles der Maske muß sofort unter 4000 m Höhe heruntergegangen werden.

Wenn die Anzeigegeräte an den Höhenatmem einen Druck von 20 atü anzeigen, sind Höhen unter 4000 m aufzusuchen.

Nach Gebrauch der Anlage sind die Flaschenfernventile (5] in der Zuleitung zu schließen. Der Atembeutel ist durch kurze Beatmung zu entleeren und der Schlauch in seine Halterungen einzuklemmen.

Füllen der Sauerstoffflaschen

Die Anlage wird auf 150 atü bei geöffneten Flaschenfernventilen in der Zuleitung über den Außenbordanschluß (9) gefüllt. Die Vorratsflaschen (Inhalt 40l und 150atü) werden über eine Hochdruck-Umfüllpumpe an dem Außenbordanschluß angebracht. Die Umfüllpumpe ist erforderlich, da der ursprüngliche Füllraum der Vorratsflaschen um den Raum der Arbeitsflaschen im Flugzeug vergrößert wird und demzufolge der Enddruck nach vollendetem Überströmen niedriger als der Anfangsdruck ist. Der erforderliche Betriebsdruck ist also durch einfaches Überströmen nicht zu erreichen und muß durch die Umfüllpumpe der Zusatzdruck aufgepumpt werden.

Zeigen die Druckmesser einen Druck von 150 atü an, so sind die Flaschen gefüllt. Wird nach einigem Warten kein Druckabfall festgestellt, dann können das Absperrventil der Vorratsflaschen und die Flaschenfernventile (5) in der Zuleitung (bei den Atemgeräten) geschlossen, die Leitung am Außenbordanschluß wieder abgenommen, die Verschlußkappe und der Deckel in der Außenhaut aufgebracht werden. (Vergleiche Bedienungsanweisung des Sauerstoff-Umfüllsatzes A.)

Um beim Abnehmen der Umfülleitung ein Ausschlagen des Schlauchendes zu verhindern, ist zuerst die Verbindung nur ein wenig zu lösen, damit ein Druckausgleich mit der Außenluft stattfinden kann, und dann erst vollständig abzuschrauben.

Wartung und Prüfung

Wartung der Höhenatemanlage

Ist der Sauerstoffdruck in der Anlage unter 140 atü gesunken, so muß die Füllung auf 150 atü ergänzt werden. An den Berührungsstellen des Erdungskabels müssen die Rohrleitungen blank gehalten werden.

Kraftstoff, Schmierstoff und sonstige Fette sind von der Anlage **wegen Explosionsgefahr unbedingt fernzuhalten.**

Die Höhenatmer sind vor Staub zu schützen. Masken einschließlich Faltenschläuche sind nach jedem Gebrauch zu desinfizieren.

Prüfung der Höhenatemanlage

Die im Folgenden beschriebenen Prüfungen sind nach höchstens 20 Flugstunden oder bei Störungen an der Atemanlage durchzuführen.

A. Prüfung der Anlage

1. Flaschenfernventile aufdrehen und Anlage mehrere Stunden unter Druck stehen lassen. Hierbei darf kein Druckabfall erfolgen.
2. Atemschläuche prüfen, ob sich Wasser in ihnen befindet. Wasserrückstände sowie sonstige Verschmutzungen in den Leitungen werden durch Ausblasen der gesamten Anlage mit Sauerstoff entfernt. Hierzu sind die Leitungen an den Flaschenfernventilen zu trennen und am Außenbordanschluß eine Umfüllpumpe anzuschließen. Dann sind die Ventile an der Umfüllpumpe zu öffnen und die Leitungen durchzublasen.

B. Prüfung bei Undichtheiren

I. Prüfen des Atemgerätes

Flaschenfernventile öffnen, bis Höchststand am Druckmesser erreicht ist. Dann Ventil schließen und Gerät durch Drücken des Atembeutels abblasen lassen. Druckmessung muß gleichmäßig abfallen. Zusatzluftdrossel auf 8 km Höhe einstellen und Atembeutel durch Saugen am Atemschlauch leersaugen. Bei dichtem Gerät darf sich der Atembeutel nicht wieder aufblähen, sonst Gerät auswechseln.

II. **Prüfen der Leitungen** (Flaschenfernventil bis zum Atemgerät)

Flaschenfernventil öffnen. Nach Erreichen des Höchststandes am Druckmesser Ventil wieder schließen. Druck darf nach 20 Minuten höchstens um 10atü abfallen, sonst Undichtheit. Bei Druckabfall Abpinseln des Flaschenfernventiles, der Verschraubungen und der Lötstellen mit Seifenwasser, Beseitigung der Störungen an undichtem Ventil durch Nachziehen der Kopfschrauben unter dem Handrad. Abdichten der Verschraubungen durch Nachziehen oder Auswechseln der Dichtringe. (Beim Auswechseln der Dichtringe ist

der Druck aus den Leitungen durch langsames Lösen der Verschraubungen abzulassen.) Bei undichten Lötstellen sind die Leitungen auszubauen.

III. **Prüfen der Leitungen vom Flaschenfernventil bis zur Sauerstoffflasche**

Flaschenfernventil schließen, Schraub- und Lötstellen abpinseln und Undichtheiten, wie unter II. beschrieben, beseitigen.

IV. **Prüfen des Rückschlagventiles**

Am Außenbordanschluß Prüfdruckmesser anschließen und Flaschenfernventile nacheinander öffnen. Prüfen, ob Druckanstieg am Druckmesser festzustellen ist. Undichtes Rückschlagventil ist auszuwechseln.

Ist kein Druckmesser vorhanden, dann Prüfen wie folgt: Flaschenfernventil öffnen, Verschlußkappe des Außenbordanschlusses fest anziehen (auf einwandfreie Dichtscheibe achten). Nach etwa 10 Minuten Verschlußkappe öffnen und darauf achten, ob aus der Leitung Sauerstoff strömt. Verschlußkappe offen lassen und Druck messer an den Geräten nach längerer Zeit ablesen. Fällt bei sonst dichter Anlage der Druck in einem Druckmesser, dann ist Rückschlagventil undicht.

V. **Prüfen der Fülleitung**

Beim Auffüllen der Sauerstoffanlage ist auf Abblasen der Füllleitung zu achten (evtl. Abpinseln der Leitungen mit Seifenwasser).

C. Schnellprüfung der Atemstellen vor dem Abflug

I. **Oberprüfung der Sauerstofflieferung des Gerätes**
Flaschenfernventil durch zwei volle Umdrehungen öffnen. Druck ablesen. Maske in Atemschlauch einkuppeln, damit Verschlußdeckel geöffnet ist. Mit Daumen Atembeutel leicht eindrücken, etwa 0,5 cm, nicht bis zum Anschlag (Dauer nicht länger als 2 Sekunden). Dabei Abfall am Druckmesser ablesen. Druckabfall um 30 atü bei gefüllter Anlage mit einem Druck von 150 atü zulässig. Andernfalls Atemgerät auswechseln, da Hochdrucksieb verschmutzt.

II. **Prüfen der Atemstellen auf Dichtheit**

Zum Prüfen des **Hochdruckteiles** ist das Flaschenfernventil zu schließen. Der Druckabfall soll in 20 Minuten 10 atü nicht überschreiten. Ist die undichte Stelle nicht sofort zu erkennen, dann Geräteprüfstelle verständigen.

Zum Prüfen des **Atembeutels** ist bei geschlossenen Flaschenfernventilen das Gerät leerzuatmen. Luftdrossel auf 8 km stellen. Bei Weiteratmung muß der Beutel zusammenfallen und in dieser Lage verbleiben, sich also nicht mehr aufblähen. Die eingekuppelte Maske muß an der Schnelltrennstelle dicht sein. Beim Saugen darf hier kein zischendes Geräusch durch eindringende Außenluft hörbar sein.

Es ist weiter nachzusehen, ob Überwurfmutter an der Schelle fest angezogen, der Schlauch mit Tülle durch Beru-Bandschelle fest verbunden und Gummidichtring unter Überwurfmutter vorhanden ist.

Maskenprüfung

Undichtheiten treten bei schlecht verpaßter Maske am Nasenrücken und am Kinn auf. Beachte Gebrauchsanweisung für Maske.

Das Kälteschutzleder muß **unter** den Kinnriemen der Haube kommen. Dichtring an Schnelltrennstelle muß vorhanden sein. Rundringe sind gegen Profilringe auszutauschen.

IV. **Unerwartete Störungen während des Fluges**

Bei nicht einfriersicheren Masken kann Vereisung möglich sein, welche die Sauerstoffzufuhr unterbindet. Häufige Prüfungen während des Fluges sind notwendig.

Falls die Sauerstofflieferung nicht durch Drücken auf den Atembeutel wiederhergestellt werden kann (Blockierung des Lungenautomaten), muß das umhängbare, tragbare Ersatzgerät (Fl 30456) benutzt werden. Sauerstoffvorrat reicht etwa 30 Minuten.

Zeitweise auf Kupplungsstellen zwischen Maske und Schlauch achten. Luftdrossei der jeweiligen Höhe entsprechend einstellen.

D. Prüfung der Sauerstoffflaschen

Die Sauerstoffflaschen, die vor dem Einbau in das Flugzeug mit Datum und Firmen- bzw. Dienststempel versehen werden, müssen alle zwei Jahre einer Nachprüfung unterzogen werden. Die Laufzeit dieser zwei Jahre beginnt mit dem Einbau in das Flugzeug.

Ziffern und Dienststempel dürfen nur auf den Kopf der Flaschen eingeschlagen werden. Das Einschlagen der Stempel auf den Zylindermantel oder Flaschenboden ist wegen Rißgefahr verboten.

Um später weitere Stempelung vornehmen zu können, ist ein möglichst geringer Abstand zwischen den Ziffern zu halten.

Gasmasken-Einbau

Beschreibung

Im Schützenraum ist an Spant 4 rechts eine Halterung vorgesehen (Abb. 10), in der die Bereitschaftsbüchse der Gasmaske mittels Lederriemen mit elastischem Zwischenglied befestigt werden kann. Eine weitere Halterung (Stahlbänder) ist am festen Dach hinter dem Führersitz vorgesehen.

Anschnallgurte

Beschreibung

Der Führersitz ist mit verstellbarem Bauch- (Bagu) und Schultergurt (Schugu) versehen. Durch einen Hebel an der linken Seite des Führersitzes kann der Schultergurt gelockert werden.

Der Schwenksitz des Schützen ist nur mit verstellbarem Bauchgurt versehen. Als Ersatz für den fehlenden Schultergurt kann eine Brust- bzw. Rückenlehne zwischen den Oberholmen an Spant 4 eingehängt werden.

Leuchtpistole und Leuchtmunition

Beschreibung

Für die Leuchtpistole ist in der linken Rumpfseitenwand unter dem linken Klappfenster eine Öffnung mit Halterung angebracht, in der die Leuchtpistole eingeklemmt werden kann (Abb. 10).

Der zugehörige Patronenkasten für 6 Patronen ist an der rechten Rumpfseitenwand unter dem rechten vorderen Sichtfenster befestigt. Bei Brandgefahr kann der Kasten durch Ziehen eines Hebels abgeworfen werden.

Sanitätspack

An der linken Rumpfseilenwand zwischen Spant 8 und 9 im Rumpfende ist ein Sanitätspack (S 10181) angebracht (Abb. 10). Die Öffnung in der Rumpfhaut ist durch Stoffbespannung verschlossen, die bei Gebrauch aufzureißen ist.

Die Lebensdauer des Sanitätspacks beträgt etwa 5 Jahre, nach deren Ablauf eine Prüfung auf Brauchbarkeit der einzelnen Bestandteile durch den Arzt vorzunehmen ist.

Gerät und Sonderwerkzeug

Beschreibung

Das Gerät und Sonderwerkzeug dient zum Auseinandernehmen und zur Wartung des Flugzeuges. Es gliedert sich in einen Satz I. Ordnung und einen Satz II. Ordnung. Das Werkzeug ist bis auf das handelsübliche und das von auswärts mitgelieferte Sonderwerkzeug

mit der Fertigungs- bzw. Zeichnungs-Nr. gekennzeichnet, die in der nachstehenden Liste mit aufgeführt sind.
Das im Satz II. Ordnung aufgeführte Gerät wird nicht jedem Flugzeug mitgegeben. Bei Bedarf ist dies Gerät vom Halter beim Luftzeugmeister anzufordern.

Satz I. **Ordnung**

a) **Rolltasche mit Inhalt,** bestehend aus:

1 Gesamtinhaltsverzeichnis für G.u.S. I. Ordnung ..
1 Werkzeugtasche (Rolltasche) S-8897-06H01
1 Handhammer, 250—300 g .. DIN 1041
1 Kombinationszange, ungefähr 160 lg.
1 Schraubenzieher, ungefähr 4 br, 180 lg
1 Schraubenzieher, ungefähr 8 br, 360 lg
1 Drillschraubenzieher „Edu-Drill" Nr. 130
mit 3 Einsätzen
1 Junkers-Einsatz für Drillschraubenzieher JuW4337
1 Isoliersteckschlüssel „Varta" . . . . . Fl 34281
1 verstellbarer Schraubenschlüssel
Gedere Vanadium, SW 0 bis ungefähr 15 mm .. Nr. 90 4"
1 verstellbarer Schraubenschlüssel
Gedere Vanadium, SW 0 bis ungefähr 30 mm .. Nr. 90 5/8 x 10"
1 Mutter- und Rohrzange, verstellbar . . . . . Becro-Polygrip-Nr. 2565
1 Rolle (10 m) Isolierband
1 Rolle (10 m) Bindedraht, verzinkt
1 Reifendruckprüfer für Laufrad (1-5,5 atü)
mit Schlauch und Ledertasche Motometer Nr. 201
1 Haubenschlüssel zur Befestigung
der Luftschraubenhaube 9-21002.9001-14
1 Blechschachtel für folgenden Inhalt:
Schlauch-Band, Schlösser dazu, Schrauben
mit Muttern, Scheiben, Splinte
1 Kurzbetriebsanleitung Ju87B-2
in öldichtem Bezug

b) **Bordsack mit Inhalt,** bestehend aus:

1 Bordsack . . . . . 8-87.9005-04 (OZ)
1 Bezug für Motor . . . . . 8-87.9005-02 (OZ)
1 Bezug für Luftschraubenhaube 8-87.9005-03 (OZ)
1 Bezug für Führerdach 8-87.955-03
1 Bezug für Meßdüse 8-87.955-04
1 Feststellvorrichtung für Querruder mit Wimpel 8-87.932-07

1 Feststellvorrichtung für Höhenruder mit Wimpel .. 8–87.932–11
1 Feststellvorrichtung für Seitenruder mit Wimpel .. 8–87.932–12
1 Gummizug zur Querruderfeststellung 8–87.932–13
2 Ankerringe am Tragflügel 8–87.932–10
2 Hanfseile 20 o, 5 m lg für Tragflügel
1 Hanfseil 20 o, 2,5 m lg für Radsporn
1 Universal-Fortschritt-Überdruckpresse
für allgemeine Schmierung . . . . . Tecalemit Nr. 21
2 Stahldrahtschläuche mit Schiebekupplung
für Überdruckpresse . . . . . 214 E
1 öldichter Beutel zur Unterbringung der Fettpresse
und Stahldrahtschläuche 8–8897–12
3 Schlaganker (leichte Ausführung)
1 Werkzeugtasche I.Ordnung für Jumo211 D

Satz II. Ordnung (jeder 12. Maschine mitgegeben)

i Werkzeugkiste

a) Fahrwerk

1 Hochdruckschlauch etwa 3 m lang, zum Füllen der Federbeine und Reifen mit Preßluft (beiderseitig mit Konen und Überwurfmuttern M4x1,5) FZ 5
2 Reduzierstücke mit je 2 Reservedichtungen zum Anschluß des Hochdruckschlauches an den Preßluftwagen (beiderseitig Außengewinde R 1/2 M 14x1,5) Heila355
3 Reduzierstücke mit je 2 Reservedichtungen zum direkten Anschluß des Hochdruckschlauches an die Preßluftflasche (beiderseitig Außengewinde R5/8 M 14x1,5) . . . . . Heila 350 oder FZ 3
2 Gelenkanschlußstücke oder Zwischenstücke zum Füllen der Reifen . . . . . Heila 340 oder 205740
3 Rückschlagventilkappen (zum Auffüllen der Spornreifen) . . . . . Kr 4720
1 Ringmutterschlüssel für Fahrgestellanschluß amTm Ju W 5881
1 Bremsfüllgerät 5 Liter (z. Füllen der EC-Bremsen) EC oder Ate
1 Spezialanschluß für Bremsölfüllgerät 8–87.9005–08
1 Abziehvorrichtung für Laufradachse . . . . . W 8–87.202–106
1 Schlüssel für Laufradachsmutter und Abziehvorrichtung . . . . . W 8–87.202–106/6 und 7
2 Montiereisen für Reifen
1 Lenkerdeichsel 8–87.9005–05

b) Tragwerk

1 Doppelwinkelschlüssel 10 und 11 SW für Verstellklappenanbau JuW3998
1 Doppelwinkelschlüssel 10 und 11 SW für Leitwerkanbau JuW4005
1 Gelenkschlüssel, D = 120 mm o, mit Verlängerung für Überwurfmutter an Tragflügelanschluß . . . . . JuW 23224
2 Schlitzmutterschlüssel für Verschraubung zwischen Tm und Tf JuW33503
1 Spezial-Klauenschlüssel 17 SW für Höhenflossenanschluß . . . . . JuW 6829
T Spezial-Klauenschlüssel 19 SW für Drucköl-Leitung am Führersitz . . . . . W 2538/1
1 Spezial-Klauenschlüssel 24 SW für Drucköl-Leitung am Führersitz . . . . . W 2538/4

c) Triebwerk

4 Sum-Ablaßvorrichtungen zum Ablassen des Schmierstoffes (Sum 625) m. ungef. 1 m lg.Schlauch 57-39a
1 Zapfenschlüssel 660 für Oberwurfmutter an Diagonalstrebe JuW32951-7
1 Zapfenschlüssel 800 für öberwurfmutter an Abstützstrebe und Motorträgern JuW32951-12
6 Ersatzzapfen 4,9o für Schlüssel JuW32951-12 und JuW32951-7 . . . . . JuW32950-2
1 Generator-Schlüssel zur Generatorbefestigung .. JuW6547
1 Spezial-Klauenschlüssel 46 SW für Schlauchverschraubung an der Schmierstoffpumpe JuW6079
1 Satz Maulschlüssel gebogen für Schmierstoffverschraubung (7 Stück 24, 27, 32, 38, 42, 46, 55 SW mit 2 Verlängerungsrohren) JuW5311
1 Maulschlüssel gerade 46 SW für Schmierstoffverschraubung . . . . . W 33455
1 Ringmutterschlüssel 22 SW für Pratzbolzen am Motorvorbau (12-Kanf doppelgekröpft) . . . . JuW 6831
2 Gelenkschlüssel 14SW für Auspuffmuttern JuW6836
2 Spezial-Winkelschraubenzieher für Schwundkraftanlasserkabel JuW6833

d) Ausrüstung

1 verstellbarer Ringmutterschlüssel für Kugellager mit Zapfen nach W 293-7 . . . . . W 293
8 Ersatzzapfen zum Schlüssel W 293 . . . . . W 293-7

2	Schlüssel für Außenbordanschluß der Höhenatemanlage	Fl 30514
1	Prüfvorrichtung (Hebelarm) für Verstellklappenmomente	8-87.905-06
1	Federwaage (40 kg)	Ju N 116682
1	Universal-Hakenschlüssel 20 bis 35 o für Nutmuttern, Best.-Nr. 798a	
1	Universal-Hakenschlüssel 35 bis 60 o für Nutmuttern, Best.-Nr. 798b	
1	Universal-Hakenschlüssel 60 bis 90 o für Nutmuttern, Best.-Nr. 799	
1	Universal-Hakenschlüssel 95 bis 115 o für Nutmuttern, Best.-Nr. 800	
2	Spezial-Winkelschraubenzieher für Schnellverschlüsse am Fg u. Arretierung am Führerraumdach	Ju W 6834

e) Werkzeuge für Junkers VS 5 Verstell-Luftschraube,

vom Amt gesondert bei Jumo bestellt

1	Vanadium-Maulringschlüssel SW 27 x 27, Länge 300 mm, für Anflanschmutter M 18 x 1,5 DIN 934	9-211.910-048.14
1	Einstellehre	L 9-21020.A 1-1
2	Becro-Hakenschlüssel für Ringmutter	W 9-20300-76
1	Verlängerung für Becro-Hakenschlüssel	
1	Sechskantsteckschlüssel SW 24	W 9-20300-32
1	Gelenkschlüssel SW 19 für Regleranbau	W 9-20300-17
1	Knebel, 7 o	9-210.900-013.14
1	Maulschlüssel SW 17/19 für Druckölleitungen	W 9-20300-10
1	Maulschlüssel, geschmälert, für Regleranbau	W 9-20300-15
1	Steckschlüssel SW 19 für rechte obere Anflanschmutter des Reglers	W 9-20300-54
1	Steckschlüssel für Nutmutter des Antriebritzels 5-9508.20-016.13	W 9-20300-57
1	Steckschlüssel für Spannhülse 52832	W 9-20300.33
1	verstellbare Abziehvorrichtung für Abtriebsritzel	W 9-20120-6
1	Spezialschlüssel zum Einstellen des Reglers während des Fluges	Ju W 21601
3	Knebelschrauben zum Abziehen des Getriebes	W 9-20300-82
1	Vierkantsteckschlüssel	W 9-20300-69
1	Schraubenzieher, 5351g	9-210.910-085.10
1	Flachzange mit Verlängerung	W 9-20300-70
1	Einsatzschlüssel zum Durchdrehen des Ölmotors	W 9-20300-83
1	Steckschlüssel für Dämpfungsschraube am Regler	W 9-20300-14
1	Reparaturkasten für „Heine"-Verstellflügel	140-74 A

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

91

Ausrüstung – Drucköl-Anlage

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Drucköl-Anlage Seite
Aufteilung der ölbetätigten Anlage ... 01

Das drucköl-betätigte Bordnetz
Beschreibung ... 01

Stromkreise der Drucköl-Anlage
Leerlaufstromkreis ... 06

Drucköl-Anlage Steuerwerk
Bewegungsvorgänge ... 07
Verriegelungen, Verblockungen, Überdruck-Durchflußventil 07
Hydraulische Verblockung ... 07
Überdruck-Durchflußventil ... 08
Schaltschieber ... 10

Drucköl-Anlage Sturzflugbremsklappen
Betätigungsvorgänge ... 17
Verriegelungen ... 17
Schaltschieber ... 17

Drucköl-Anlage Kühlerklappen
Betätigungsvorgänge ... 23
Vierwege-Ventile ... 23
Ölverwendung und Dichtungen ... 24
Leitungsverlegung ... 26
Leitungskupplungen ... 26

Durchspülen der Drucköl-Anlage
Beschreibung ... 27
Arbeitsweise ... 28

Füllen der Drucköl-Anlage
1. Füllen der Anlage mit dem Drucköl-Prüfgerät
a) Füllen des Leerlaufstromkreises ... 30
b) Füllen der Leitungen für die Steuerungs-Drucköl-Anlage 31
c) Füllen der Leitungen für die Sturzflug-Bremsanlage ... 31
2. Füllen der Anlage mit der Handpumpe der Notbetätigung 32

Abdrücken der Drucköl-Anlage ... 32

Wartung der Drucköl-Anlage ... 33

Prüfen der Drucköl-Anlage ... 34

Schaltstellungen der Schaltschieber 11,12,13 ... 36

Schaltplan der Drucköl-Anlage ... 38

Lageplan der Drucköl-Anlage ... 39

Drucköl-Anlage

Aufteilung der ölbetätigten Anlagen

Die gesamte Druckölanlage des Flugzeuges teilt sich auf in:

1. das drucköl-betätigte Bordnetz,
2. die Bremsanlage (Fahrwerk),
3. die Luftschraubenverstellung.

Das drucköl-betätigte Bordnetz wird nachfolgend eingehend beschrieben.

Die übrigen 2 Anlagen sind in ihren zugehörigen Abschnitten
Bremsanlage im Hauptabschnitt 2 „Fahrwerk",
Luftschraubenverstellung im Hauptabschnitt 7 „Triebswerksanlage",
bereits behandelt, da sie getrennt ausgeführt sind und lediglich sogenannte „hyraulische Gestänge" darstellen, die nur zur übersetzten Übertragung einer Hebelbetätigung dienen.

Das drucköl-betätigte Bordnetz

Beschreibung

Mit Drucköl werden folgende Teile bewegt:

Bei der Steuerung durch je eine Einziehstrebe die Landeklappen und die Höhenflosse.

Bei der Sturzflugautomatik die beiden Sturzflugbremsklappen durch je eine Einziehstrebe, ebenso die beiden rechten Höhenrudertrimmklappen (Abfangvorrichtung) und ein Anschlag gegen überziehen des Höhenruders (Sicherheitssteuerung). Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung werden zwangsläufig beim Ausfahren der Sturzflug-Bremsklappen mit betätigt.

Bei den Kühlerklappen durch eine Einziehstrebe die Spreizklappen **hinter** dem Kühlstoffkühler und durch eine Stoßstange mit den Spreizklappen verbunden, die Kühlerklappen **vor** dem Kühlstoffkühler.

Abb. 1 zeigt das „Übersichtsbild der mit Drucköl bewegten Teile" im Flugzeug Ju 87 B-2.

Der Ölumlauf wird durch eine rechts am Motor angeflanschte Teves-Hochdruckpumpe betrieben. Der Druck ist an 2 Druckmessern an linker Bordwand abzulesen.

Die Schaltung der Drucköl-Anlage ist so, daß das Drucköl der Motorpumpe in 2 Leitungen den Schaltschiebern zugeleitet wird, d. h. es ist möglich, zwei Anlagen zu gleicher Zeit *tu* betätigen.

Grundsätzlich **soll aber immer ein Gerät nach dem andern bedient werden, z. B. Kühlerklappen erst betätigen, wenn Schalthebel für Sturzflugbremse oder Landeklappe-Höhenflosse in Stellung „Aus".**

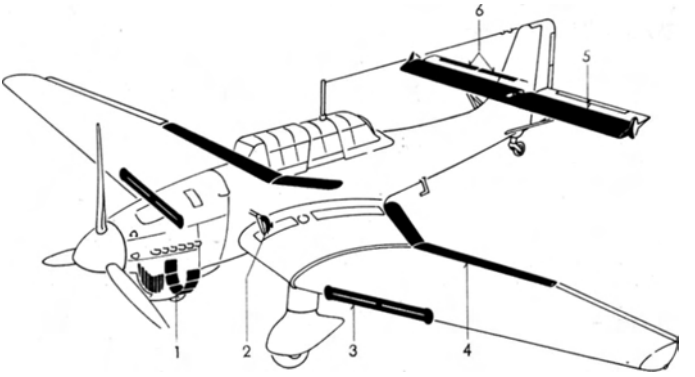


Abb. 1 Übersicht der mit Drucköl bewegten Teile

1 Kühlerklappen
2 Anschlag Sicherheitssteuerung
3 Sturzflugbremsklappen
4 Landeklappen
5 Höhenflosse
6 Höhenruder-Hilfsruder (Abfangvorrichtung)

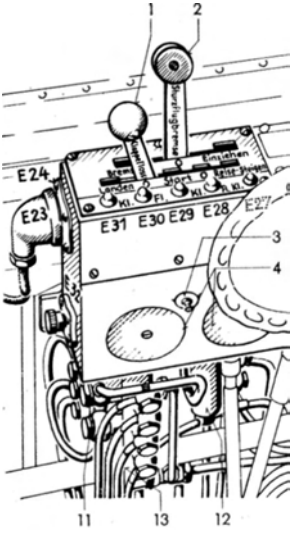


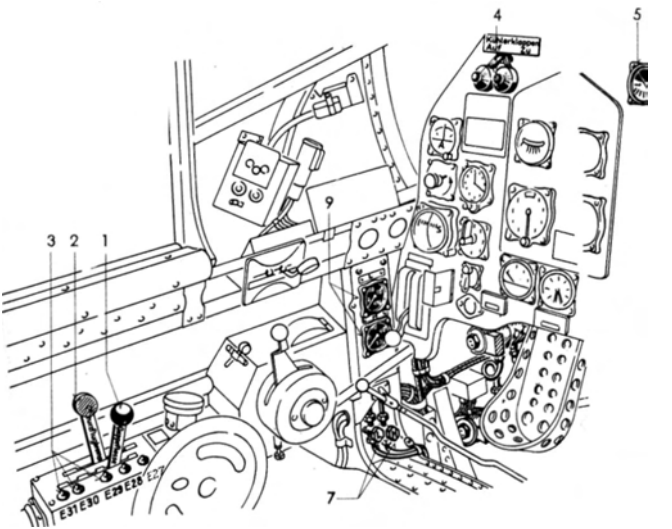
Abb. 2 Schaltkasten

1 Schalthebel Klappe-Flosse
2 Schalthebel Sturzflugbremse
3 Schmierkopf
4 Deckel
11* Schaltschieber Landeklappen
12* Schaltschieber Höhenflosse
13* Schaltschieber Sturzflugbremsklappen
E 24 Steckkupplung für Signallampen
E 27 Signallampe Klappe } **für Stellung:**
E 28 Signallampe Flosse } „Reise-Steigen"
E 29 Signalampe Klappe „Start"
E 30 Signallampe Flosse } „Landen"
E 31 Signallampe Klappe }
E 32 Verdunkler für Signallampen

Die mit Sternchen (*) versehenen Bezugszahlen stimmen mit den Bezugszahlen des Schalt- und Lageplanes (Abb. 30 und 31) überein.

Nach jeder Betätigung ist der Schalthebel auf die „0"-Stellung, d. h. Leerlaufstellung zurückzulegen.

Die Bedienung der Landeklappen-Höhenflosse und Sturzflugbremsen mit Abfangvorrichtung erfolgt durch den Flugzeugführer mittels dreier Schaltschieber (11, 12 und 13) (Abb. 2), die am Schaltkasten an der linken Rumpfseite befestigt sind und von zwei Schalthebeln (1 und 2) betätigt werden. Der Schalthebel (2) ist für die Sturzflugbremsklappen, der Schalthebel (1) gemeinsam für die Landeklappen- und Flossenverstellung.



1 Schalthebel Klappe-Flosse
2 Schalthebel Sturzflugbremsklappen } siehe auch Abb. 2 (Schaltkasten)
3 Signallampen
4 Druckknopfschalter Kühlerklappen
5 elektrische Anzeige Kühlerklappen
7* Drosselventil { L für Landeklappe (Druckleitung I)
9* Druckmesser { H für Höhenflosse (Druckleitung II)

Abb. 3 Bedienung der Drucköl-Anlage im Führerraum

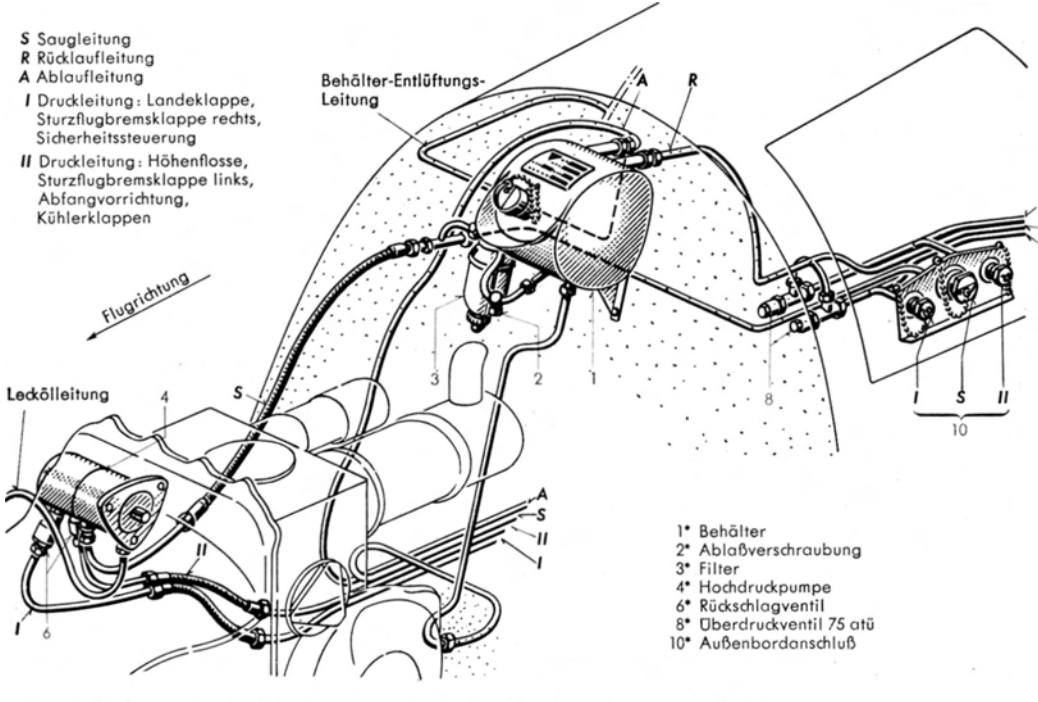


Abb. 4 Übersicht der Drucköl-Anlage am Motor, Brandspant und Steuerungsbrücke

Die Kühlerklappen werden mit 2 Druckknöpfen (4) (Abb. 3) an der Gerätetafel links oben elektrisch und mit Drucköl betätigt. Die Anordnung der gesamten Bediengeräte im Führerraum ist aus Abb. 3 ersichtlich.

Die Notbetätigung besteht aus einer Teves-Handpumpe, die rechts neben dem Führersitz angeordnet ist. Mit ihr können bei stehendem Motor oder Ausfall der Motorpumpe sämtliche Anlagen bei entsprechender Stellung der Schalthebel gefahren werden.

Der Druckölbehälter (1) (Abb. 4) ist am Brandschott oben angebracht.

Der Außenbordanschluß (10) sitzt auf der Steuerungsbrücke links. Er dient zum Prüfen und Betäligen der Anlage am Stand mittels eines Prüfgerätes. Der Außenbordanschluß hat 3 Anschlüsse, zwei davon führen an die Druckölleitungen / und //, der dritte an die Saugleitung **S.** Die Anschlüsse bestehen aus selbstschließenden Argus-Rohrkupplungen, die zusätzlich mit Überwurfmutter und Dichtungskegel verschlossen werden.

Der Gesamtschaltplan der Drucköl-Anlage ist in Abb. 30 dargestellt. Darin sind die Leitungen /, ***//, A, R*** und ***S*** von der Motorpumpe bis zu den Schaltschiebern bzw. umgekehrt sowie die von den Schaltschiebern zu den Streben führenden Leitungen ***(1-12)*** mit ***kursiven*** Zahlen gekennzeichnet. Diese Hervorhebung der Leitungsbezeichnungen ist auch in allen übrigen Abbildungen beibehalten. Die Lage der Entlüftungsschrauben ist besonders angedeutet. **(t)**

Den Gesamtlageplan der Drucköl-Anlage zeigt Abb. 31. Die zugehörige Zahlenerklärung stimmt mit derjenigen des Schaltplanes überein. Soweit in den übrigen Abbildungen die Ziffern der Zahlenerklärung mit einem Sternchen* versehen sind, stimmen diese mit den beiden Zahlenerklärungen auf dem Schalt- und Lageplan (Abb. 30 und 31) überein.

Auszüge aus dem Lageplan zeigen die Abbildungen 2, 3, 4, 11, 13, 17, 19, 22, 24 und 25.

Die Lage der Entlüftungsschrauben ist in diesen Auszügen mit (E) hervorgehoben.

Stromkreise der Drucköl-Anlage

Im nachfolgenden sind die einzelnen **Stromkreise** der Drucköl-Anlage, wie Leerlauf, Landeklappen-Höhenflosse, Sturzflugbremsklappen (mit Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung) und Kühlerklappen sowie die Notbetätigung behandelt.

Leerlaufstromkreis

Von der rechts am Motor angeflanschten Teves-Hochdruckpumpe (4) (Abb. 4) wird das Öl aus dem Behälter (1) über ein Spaltfilter (3) angesaugt. Die größte Fördermenge der Pumpe beträgt pro Druckstrang 2,05 bis 2,30 Liter/min bei etwa 1350 U/min und einer Motordrehzahl von n = 2100 U/min.

Die Pumpe fördert bei Null-Stellung der Schaltschieber über die beiden Druckölleitungen / und //, Vierwege-Ventil (15) (Abb. 30), Schaltschieber (11,12,13) und Rücklaufleitung R in den Behälter (1) zurück, wobei die Druckölleitung / über den Schaltschieber der Landeklappen (11) zum Schaltschieber der Sturzflugbremsklappen (13) und die Drucköl-leitung // über das Vierwege-Ventil (15) der Kühlerklappen zu dem Schaltschieber der Höhenflosse (12) und ebenfalls zum Schaltschieber der Sturzflugbremsklappen (13) geführt ist. Hinter letzterem vereinigen sich die beiden Leitungen / und // und gehen dann in eine gemeinsame Rücklaufleitung R zum Behälter (1).

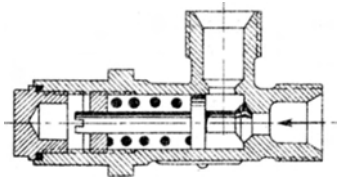


Abb. 5 Überdruckventil 8 in Druckleitung / und // (75 atü)

Gegen zu hohen Druck sind beide Druckölleitungen / und // mit je einem auf 75 atü eingestellten Überdruckventil (Abb. 5) abgesichert, die in einer Abzweigleitung zwischen Leitung / und // und der Rücklaufleitung R zwischengeschaltet sind (siehe auch (8), Abb. 4).

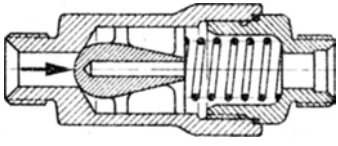


Abb. 6 Rückschlagventil 6

Unmittelbar an der Motorpumpe sind die beiden Druckölleitungen / und // mit je einem Rückschlagventil (Abb. 6 und (6), Abb. 4) abgesichert, um bei Ausfall der Motorpumpe und Betätigung der Handpumpe Druckabfall in den Leitungen zu verhindern.

Drucköl-Anlage Steuerwerk

Bewegungsvorgänge

Die Bewegungsvorgänge von **Landeklappen und Höhenflosse** sind folgende:

Abflug: Landeklappen auf 25° angestellt, Höhenflosse auf —5°.
Reiseflug: Landeklappen und Höhenflosse eingezogen iO-Stellung).
Landen: Landeklappen ganz angestellt (40°), Höhenflosse steht gleichzeitig auf —5°.

Der Bewegungsvorgang der **Sicherheitssteuerung** ist folgender:
Reiseflug: Anschlag frei, voller Ausschlag der Höhensteuerung.
Sturzflug: Anschlag angestellt, begrenzter, jedoch überziehbarer Ausschlag der Höhensteuerung.

Die Landeklappen werden durch zwei Einziehstreben, die in einem Zylinder in der Landeklappensicherung hinter Träger II eingebaut sind, angestellt. Beim Anstellen der Landeklappen auf Abflugstellung (25°) fährt die rechte Strebe aus, zum Anstellen auf Landestellung (40°) fährt zusätzlich noch die linke Strebe mit aus. In Stellung „Reise-Steigen" sind die Kolben beider Streben eingefahren. Ebenso wird die Höhenflosse durch eine Einziehstrebe, die an einem Flossenverstellgetriebe angreift, verstellt. Der Anschlag der Sicherheitssteuerung wird ebenfalls durch eine Einziehstrebe, an die eine Federdämpfung angebaut ist, betätigt.

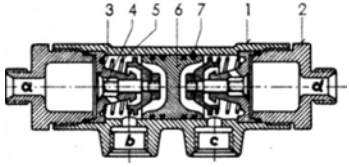
Weiteres über die Sicherheitssteuerung siehe unter „Drucköl-Anlage der Sturzflugbremsklappen".

Verriegelungen, Verblockungen, Überdruck-Durchflußventil

Die beiden in einem Zylinder vereinigten **Einziehstreben der Landeklappen** besitzen nur bei eingefahrenem Kolben, wobei die Landeklappen ebenfalls eingefahren sind (0-Stellung), eine mechanische Bolzenverriegelung; die **Einziehstrebe der Höhenflosse** hat bei ein- und ausgefahrenem Kolben (Höhenflosse in 0° und —5° Stellung) eine mechanische Bolzenverriegelung, außerdem besitzen die drei Streben je eine hydraulische Verblockung.

Hydraulische Verblockung

Zweck der Verblockung ist, die Ölsäule in den Leitungen abzusperren und damit den Kolben der Einziehstrebe in jeder Stellung verriegeln zu können.



1 Zylinder
2 Anschlußteil
3 Ventilsitz
4 Ventil
5 Feder
6 Kolben
7 Dichtungsring

Abb. 7 Verblockung

Beim Ausfahren der Landeklappen zum Beispiel bewirkt das Drucköl, welches bei „b" eintritt (siehe Abb. 7(, ein Verschieben des Kolbens (6) nach rechts und dadurch ein Öffnen des Ventils in der anderen Kammer, wodurch das Rücköl von der Einziehstrebe freien Durchfluß von „d" nach „c" hat. Anschließend wird das federbelastete Ventil (4) geöffnet, so daß der Durchfluß zum Anschluß „a" (nach der Einziehstrebe) frei wird.

Ist nun die Landeklappe angestellt und wird der Schalthebel von „Landen" nach „0" zurückgenommen, so wirkt bei „b" kein Öldruck mehr. Das Ventil (4) wird daher durch die Feder (5) geschlossen und dadurch die Ölsäule vom Kolben bis zu der hydraulischen Verblockung festgestellt, d. h. die Landeklappe beharrt in ihrer angestellten Lage.

Beim Einfahren findet derselbe Vorgang von „c" aus statt.

Überdruck-Durchflußventil

In den Leitungen *1* und *4* ist zwischen den Landeklappenstreben und jeder Verblockung je ein Oberdruck-Durchflußventil (Abb. 8) eingebaut. Diese verhindern beim Betätigen der Landeklappen im Stand ein zu rasches Anstellen der Klappen, bedingt durch den Federzug der Landeklappensicherung. Eingestellt sind die Überdruckdurchflußventile auf 50 atü.

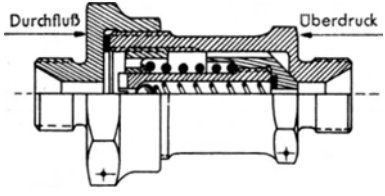


Abb. 8 Überdruck-Durchflußventil

Beim Einfahren der Landeklappen, d. h. wenn das Öl vom Schaltschieber (11) (Abb. 30) her kolbenstangenseitig einströmt, wirkt das Ventil als Durchflußventil, das mit geringem Öldruck geöffnet werden kann.

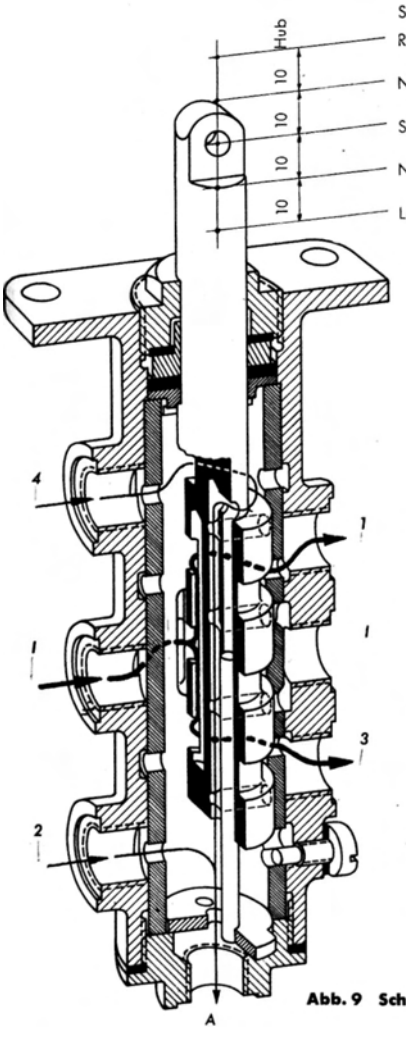


Abb. 9 Schaltschieber 11 für Landeklappe

Schaltschieber

Wie schon erwähnt, ist für die Landeklappen und die Höhenflosse im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand je ein Schaltschieber eingebaut, der von einem Schalthebel bedient wird.

Jeder Schaltschieber hat 5 Schaltstellungen (siehe Abb. 9, 10 und 29).

Reise-Steigen = Landeklappe und Höhenflosse in 0-Stellung = Schieberkolben von Schaltschieber 11 ganz ausgezogen, von Schaltschieber 12 ganz eingedrückt.

Start = Landeklappe (25°) und Höhenflosse (—5°) angestellt = Schieberkolben von Schaltschieber 11 und 12 in Mittelstellung.

Landen = Landeklappe (40°) und Höhenflosse (—5°) angestellt = Schieberkolben von Schaltschieber 11 ganz eingedrückt, von 12 ganz ausgezogen.

Bei der Null-Stellung der Schieberkolben zwischen „Reise-Steigen" und „Start" bzw. „Start" und „Landen" stehen die Schaltschieber in Leerlaufstellung, d.h. das Drucköl fließt durch die Schaltschieber weiter zum Schaltschieber der Sturzflugbremsklappen.

Bei der Stellung „Reise-Steigen" ist die Zulaufleitung / im Schaltschieber (11) der Landeklappe mit den Leitungen ***1*** und ***4***, die Zulaufleitung // im Schaltschieber (12) der Höhenflosse mit der Leitung *6* verbunden, wodurch die beiden Kolben der Landeklappenstrebe und der Kolben der Höhenflossenstrebe eingefahren werden, während die Leitungen ***3*** und ***2*** das Rücköl von den Landeklappenstreben zum Schaltschieber (11), die Leitung ***5*** das Rücköl der Höhenflossenstrebe zum Schaltschieber (12) über die Ablaufleitung ***A*** zurück zum Behälter II) führen.

Bei der Stellung „Start" ist die Zulaufleitung / im Schaltschieber (11) der Landeklappe mit den Leitungen ***7*** und ***3***, die Zulaufleitung // im Schaltschieber (12) der Höhenflosse mit der Leitung **5** verbunden, wodurch der rechte Kolben der Landeklappenstrebe und der Kolben der Höhenflossenstrebe ausfahren, während die Leitungen ***4*** und ***2*** bzw. ***6*** das Rücköl von den Landeklappenstreben und der Höhenflossenstrebe über die Ablaufleitung ***A*** zurück zum Behälter führen.

Bei der Stellung „Landen" ist die Zulaufleitung / im Schaltschieber (11) der Landeklappe, mit den Leitungen ***2*** und ***3***, die Zulaufleitung // im Schaltschieber (12) der Höhenflosse mit der Leitung ***5*** verbunden, wo-

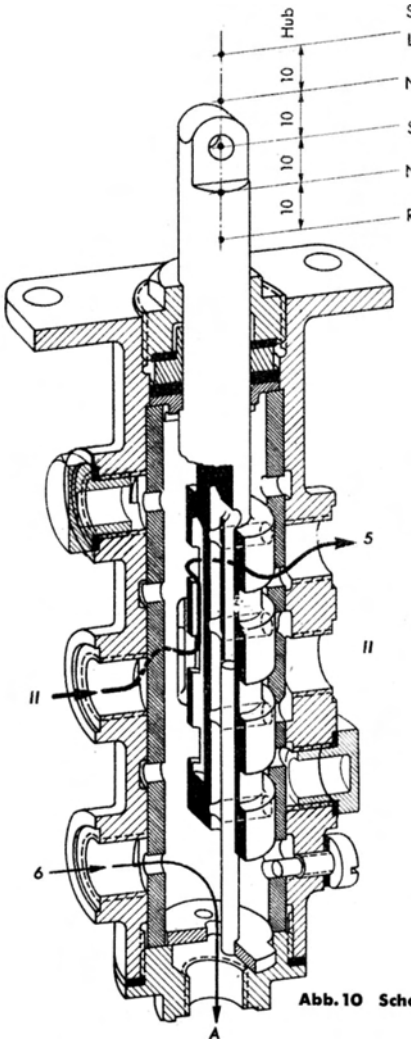
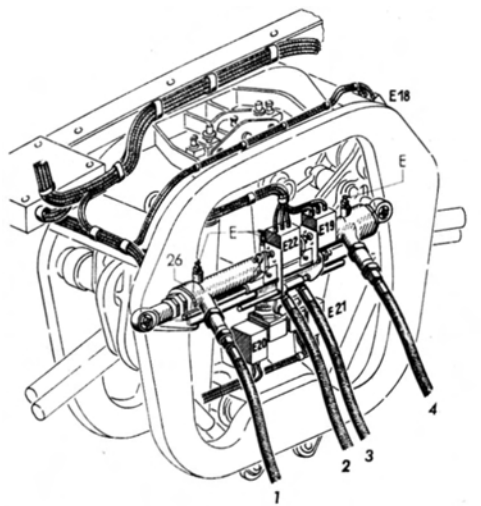


Abb. 10 Schaltschieber 12 für Höhenflosse

durch noch der linke Kolben der Landeklappenstrebe ausfährt, während der rechte Kolben und der Kolben der Höhenflosse bereits von Stellung „Start" herausgefahren sind. Die Leitungen ***7*** und ***4*** bzw. ***6*** führen das Rücköl über die Schaltschieber (11 und 12) und die Ablaufleitung ***A*** zurück zum Behälter.

In den Leitungen ***7*** und ***2***, ***3*** und ***4*** sowie ***5*** und ***6*** sind hydraulische Verblockungen 19 und 17 zwischengeschaltet, die ein Festhalten der Landeklappe und Höhenflosse im angestellten Zustand ermöglichen. Die in den Leitungen ***7*** und ***4*** der Landeklappenstrebe zwischen Verblockung (19) und Strebe (26) eingebauten Überdruck-Durchflußventile (25) verhindern, wie schon erwähnt, ein zu rasches Anstellen der Landeklappen durch die Landeklappensicherung. In den Leitungen ***3*** und ***4*** sind ferner je eine Einfach- und Doppelblende (21 und 23), in der Leitung ***5*** ebenfalls eine Doppelblende (22) eingebaut, die dämpfend wirken.



1 2 3 4 } Druckleitung
E 18 E 19 E 20 E 21 E 22 } Signalschalter
26* Einziehstrebe
E Entlüftungsschraube

Abb. 11 Einziehstrebe 26 für Landeklappe

Beim Einfahren der Klappen von „Landen" auf „Reise" wird das Drucköl vom Schaltschieber (11) in die beiden Leitungen ***7*** und ***4*** gesteuert, um beide Kolben der Einziehstrebe (26) einzufahren. Die in den Leitungen ***7*** und ***4*** befindlichen Überdruck-Durchflußventile (25) haben in dieser Richtung freien Durchgang.

Werden von der Stellung „Landen" die Klappen nur auf „Start" zurückverstellt, so fährt, da die Leitungen ***7*** und ***3*** sowie für die Flosse die Leitung ***5*** Drucköl führen, nur der linke Kolben der Einziehstrebe (26) ein. Der rechte Kolben sowie der Kolben der Einziehstrebe (27) von der Flosse bleiben in ihrer ausgefahrenen Endstellung stehen.

Um den Arbeitsdruck (75atü) jederzeit ablesen zu können, befinden sich an der linken Rumpfseitenwand zwei Druckmesser (9), die über Drosselventile (7) an die Druckölleitungen ***I*** und ***II*** angeschlossen sind (siehe Schaltplan Abb. 30).

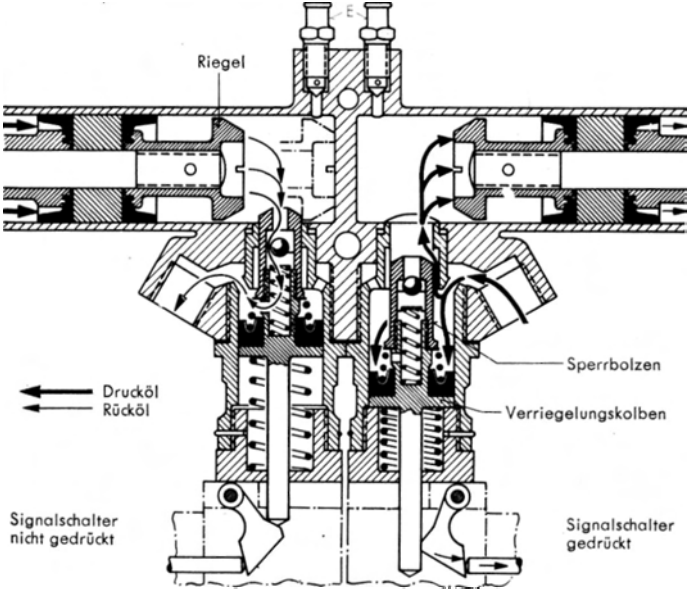


Abb. 12 Bolzenverriegelung

Die Abbildungen 9 und 10 zeigen den Schaltschieber für Landeklappen und Höhenflosse. Die Durchflußrichtungen des Drucköls bei den verschiedenen Schaltstellungen sind aus Abb. 29 zu ersehen.

Abb. 11 zeigt den Einbau der Landeklappenstrebe in der Landeklappensicherung hinter Träger II sowie die Signalschalter, die durch Aufleuchten je eines zugehörigen Signallämpchens am Schaltkasten die Verriegelung der Kolben anzeigen.

In Abb. 12 wird (links) der Verriegelungsvorgang der Landeklappenstrebe gezeigt. Der Riegel drückt den Sperrbolzen beim überfahren nieder. Die strichpunktierte Linie zeigt die verriegelte Endstellung. Der Signalschalter wird nicht gedrückt.

Beim Entriegeln (rechts) gibt der niedergehende Verriegelungsbolzeh mit Sperrbolzen den Durchfluß zur Einziehstrebe frei. Hierbei wird der Signalschalter gedrückt.

Abb. 13 zeigt die Lagerung der Höhenflossenstrebe auf dem Rumpfende, ihre Entlüftungsschrauben und Signalschalter sowie die Lage der Verblockung (17).

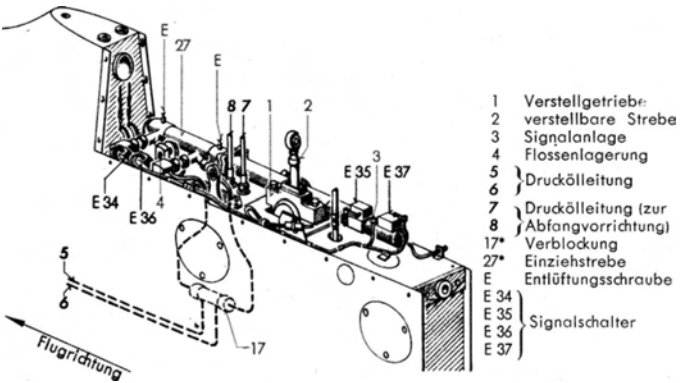


Abb. 13 Einziehstrebe 27 für Höhenflossenverstellung

Die Abbildungen 14 und 15 stellen die Streben für Landeklappen und Höhenflosse im Schnitt dar und lassen ihre Bolzenverriegelung deutlich erkennen.

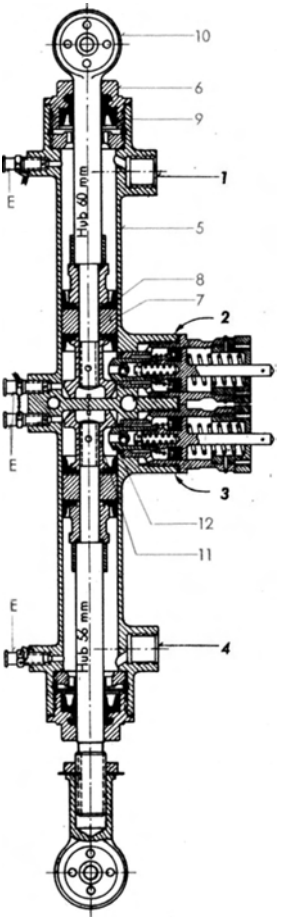


Abb. 14 Einziehstrebe 26 für Landeklappen

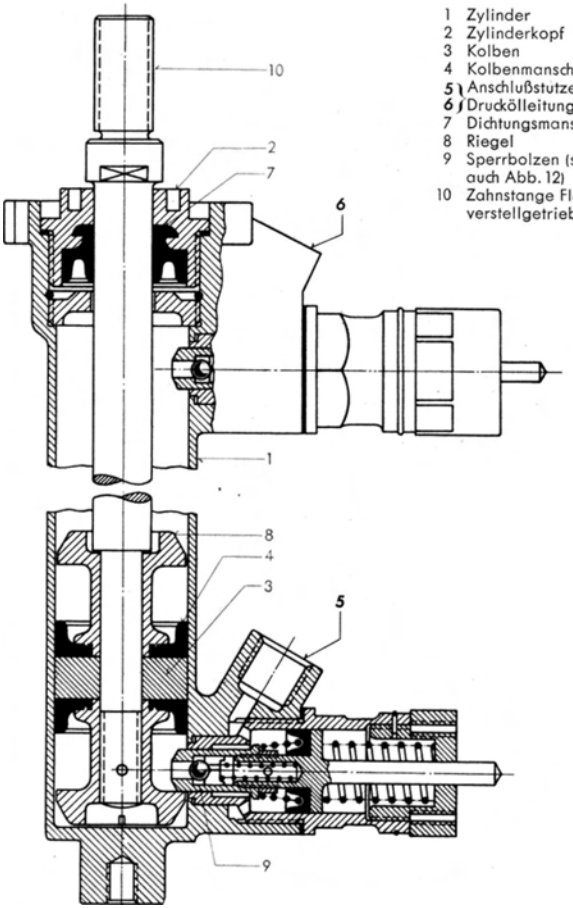


Abb. 15 Einziehstrebe 27 für Höhenflosse

Drucköl-Anlage Sturzflugbremsklappen

Betätigungsvorgänge

Bei Stellung „Bremsen" fahren die beiden an der Unterseite des Tragflügels befindlichen Bremsklappen aus (Kolben fahren aus), die beiden rechten Höhenruder-Trimmklappen werden angestellt (Kolben der Strebe fährt nach links, Flugzeug wird kopflastig) und ein Anschlag gegen überziehen des Höhenruders, die sogenannte Sicherheitssteuerung, wird zurückgeschoben (Strebe fährt ein), Abb. 19 und 20. Beim Auslösen des Bombenknopfes werden die Trimmklappen wieder eingezogen (Abfangvorrichtung). Erst beim Zurückstellen des Sturzflugbremshebels auf „Einziehen" fahren die Bremsklappen ein und der Anschlag für die Sicherheitssteuerung wird vorgeschoben.
Ist der Bombenauslöseknopf nicht betätigt worden, so können durch Einfahren der Sturzflugbremsklappen die Trimmklappen mit zurückverstellt werden. In diesem Falle bekommt die Einziehstrebe der Höhenruder-Trimmklappen gleichzeitig mit der linken Sturzflugbremsklappe von Leitung ***7*** Drucköl.

Verriegelungen

Die Einziehstreben der Sturzflugbremse (Abb. 18) haben in beiden Endstellungen mechanische Bolzenverriegelung.

Die Einziehstrebe der Höhenrudertrimmklappen (Abb. 21) besitzt in beiden Endstellungen keine Verriegelung.

Die Einziehstrebe der Sicherheitssteuerung (Abb. 20) besitzt ebenfalls in beiden Endstellungen eine mechanische Bolzenverriegelung.

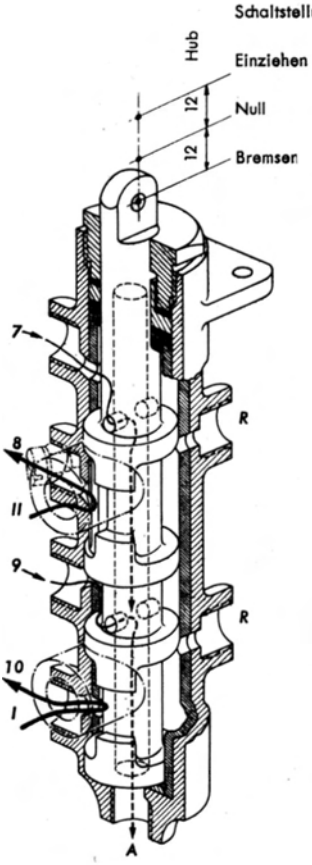
Schaltschieber

Der Schaltschieber (13) (Abb. 2) ist im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand eingebaut.

Der Schaltschieber hat 3 Schaltstellungen (siehe Abb. 16 und 29):

Einziehen = Schaltschieber ganz ausgezogen
Nullstellung = Schaltschieber in Mittelstellung
Bremsen = Schaltschieber ganz eingedrückt.

Bei Stellung „Bremsen" strömt das Drucköl (siehe Abb. 16, 29 und 30) von der Druckölleitung / über den Schaltschieber (13) in die Leitung ***10*** zur rechten Einziehstrebe (29) und von der Druckölleitung // über den Schaltschieber (13) in die Leitung *8* zur linken Einziehstrebe (29) der Sturzflugbremsklappen. Das abfließende öl aus den Einziehstreben wird durch die Leitungen *9* und *7* über den Schaltschieber (13) in die Abflußleitung *A* zum Behälter (1) geleitet. Gleichzeitig strömt Drucköl der Leitung ***8*** über die hydraulische Verblockung (18) zur Einziehstrebe



Gezeichnet in Stellung: Bremsen

Schaltstellungen siehe Abb. 29

II, 7, 8 Druckölleitung Sturzflugbremsklappe links, Abfangvorrichtung
I, 9, 10 Druckölleitung Sturzflugbremsklappe rechts, Sicherheitssteuerung
R Rücklaufleitung
A Ablaufleitung

Abb. 16 Schaltschieber 13 für Sturzflugbremsklappen

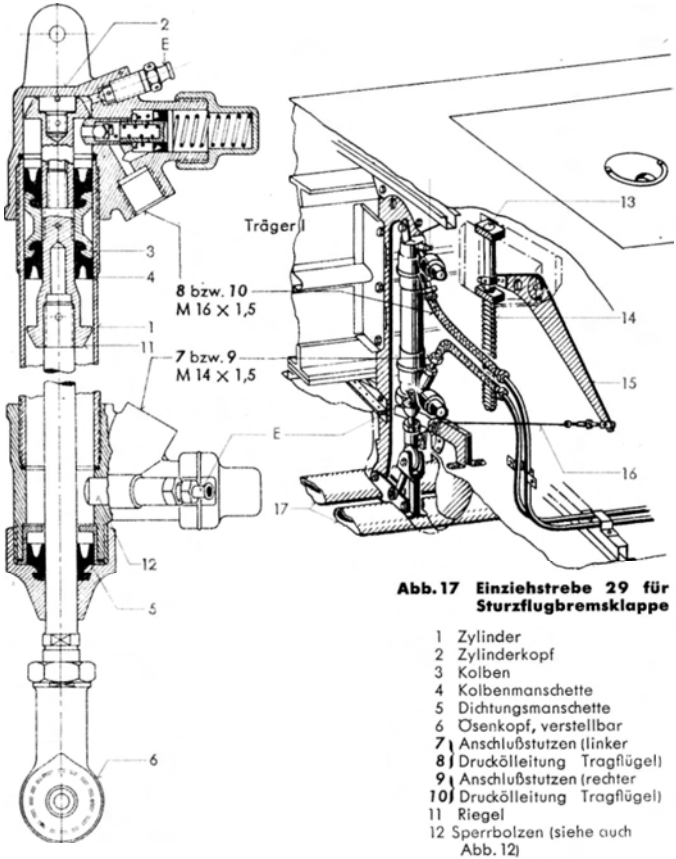


Abb. 17 Einziehstrebe 29 für Sturzflugbremsklappe

1 Zylinder
2 Zylinderkopf
3 Kolben
4 Kolbenmanschette
5 Dichtungsmanschette
6 Ösenkopf, verstellbar
7 Anschlußstutzen (linker
8 Druckölleitung Tragflügel)
9 Anschlußstutzen (rechter
10 Druckölleitung Tragflügel)
11 Riegel
12 Sperrbolzen (siehe auch Abb. 12)
13 Anzeigebolzen
14 Feder
15 Winkelhebel
16 Seilzug
17 Bremsklappe
E Entlüftungsschraube

Abb. 18 Einziehstrebe 29 Sturzflugbremsklappen

(31] der Abfangvorrichtung und stellt die beiden rechten Höhenruder-trimmklappen an. Das hierbei von der Einziehstrebe abfließende öl wird über die Verblockung in der Leitung *7* abgeführt.

An die Leitungen *9* und *10* ist über zwei Überdruck-Durchflußventile (24), die auf 40 atü eingestellt sind, die Einziehstrebe (30) der Sicher-heitssteuerung angeschlossen. Das Drucköl von der Leitung *10* strömt jedoch erst über die Überdruck-Durchflußventile zur Einziehstrebe, wenn die Kolben der Bremsklappenstreben die Endstellung erreicht haben und durch Druckerhöhung die 40 atü der Ventile überdrückt werden (Endanzeige 75 atü).

Beim Einziehen der Sturzflugbremsklappen findet der umgekehrte Vor-gang statt, wobei die Leitungen *7* und *9* Drucköl und die Leitungen *8* und *10* das abfließende Öl führen. Die Überdruck-Durchflußventile (24) besitzen freien Durchgang für das von der Einziehstrebe (30) der Sicherheitssteuerung abfließende Öl.

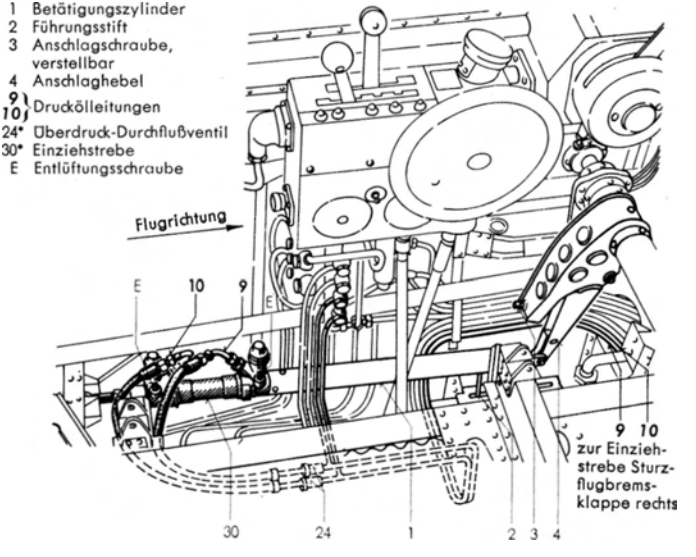


Abb. 19 Einziehstrebe 30 für Sicherheitssteuerung

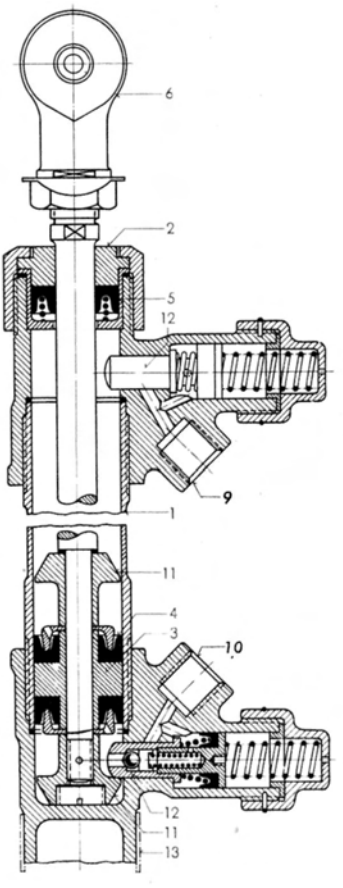


Abb. 20 Einziehstrebe für Sicherheitssteuerung

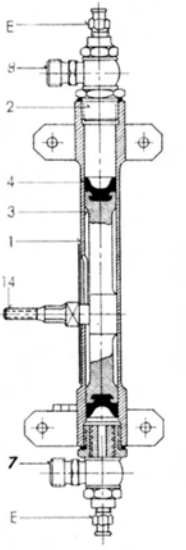
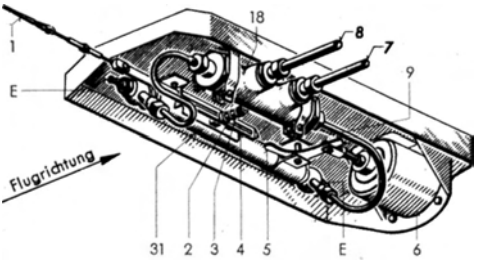


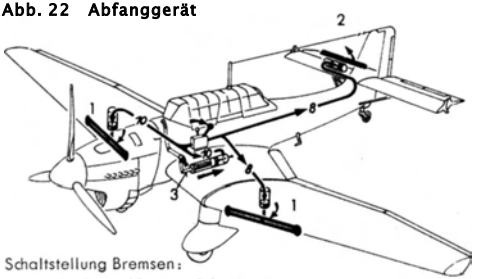
Abb. 21 Einziehstrebe der Abfangautomatik

1 Zylinder
2 Zylinderkopf
3 Kolben
4 Kolbenmanschette
5 Dichtungsmanschette
6 Ösenkopf, verstellbar
7, 8, 9 Anschlußstutzen
10 Drucköllleitung
11 Riegel
12 Sperrbolzen (s. auch Abb. 12)
13 Betätigungszylinder
14 Mitnehmerbolzen
E Entlüftungsschraube



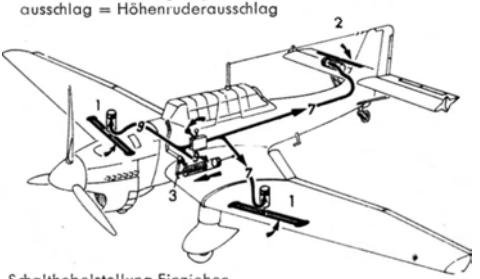
1 Seilzug
2 Druckfeder
3 Bolzen
4 Zugstange
5 Winkelhebel
6 elektr. Magnet
7 Druckölleitung
8 Druckölleitung
9 Zugfeder
18* Verblockung
31* Einziehstrebe
E Entlüftungsschraube

Abb. 22 Abfanggerät



8 u. ***10*** Druckölleitung

Schaltstellung Bremsen:
1 Sturzflugbremsklappen fahren aus
2 Höhenruder-Hilfsruder wird angestellt
3 Sicherheitssteuerung begrenzt Steuerknüppelausschlag = Höhenruderausschlag



7 u. 9 Druckölleitung

Schalthebelstellung Einziehen:
1 Sturzflugbremsklappen fahren ein
2 Höhenruder-Hilfsruder geht zurück
3 Sicherheitssteuerung gibt Steuerknüppel frei

Abb. 23 Schematische Darstellung der Sturzflug-Automatik (ohne Bombenabwurf)

Drucköl-Anlage Kühlerklappen

Betätigungsvorgänge

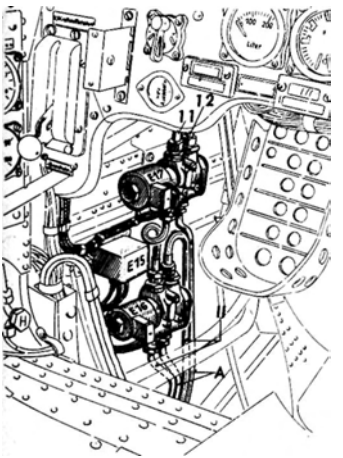
Beim Drücken des linken Druckknopfes (4) (Abb. 3) an der Gerätetafel links oben fahren die Kühlerklappen auf, beim Drücken des rechten Druckknopfes fahren sie zu. Die jeweilige Stellung der Kühlerklappen ist an dem Anzeigegerät (5) an der Gerätetafel rechts ersichtlich.

Die Einziehstrebe besitzt in beiden Endstellungen keine Verriegelung.

Vierwege-Ventile

Die Vierwege-Ventile E 16 und E 17 sitzen an der linken Rumpfseitenwand hinter dem Brandschott. Sie sind hintereinandergeschaltet, an die Zuführungsleitung // angeschlossen und werden elektrisch gesteuert.

Zum Öffnen der Kühlerklappen wird, während der linke Knopf eingedrückt ist, das untere Vierwege-Ventil umgeschaltet. Das Drucköl fließt von Zulaufleitung // über das Ventil E 16 zum zweiten Vierwege-Ventil E17 und von dort über Leitung ***12*** über Verblockung (16) und Blende (20) zur Einziehstrebe (28), wo der Kolben ausfährt. Das Rücklauföl fließt über Blende (20) und Verblockung (16) in Leitung ***11*** über das Vierwege-Ventil (14) in der Ablaufleitung ***A*** zurück zum Behälter (siehe hierzu Abb. 25a und 30).



Zum Schließen der Kühlerklappen werden, während der rechte Knopf gedrückt ist, beide Vierwege-Ventile E 16 und E 17 (15 und 14) umgeschaltet. Das Drucköl fließt von Zulaufleitung // über das Vierwege-Ventil E 16 (15) zum zweiten Ventil E 17 (14) und von dort über Leitung ***11*** über Verblockung (16).

11 } Druckölleitung zur
12 } Einziehstrebe
Kühlerklappen
II Druckölleitung
A Ablaufleitung
E 15 Magnetschalter
E 16 Vierwege-Ventil 1:
E 17 Vierwege-Ventil 1•

Abb. 24 Vierwege-Ventile an linker Rumpfseitenwand

Blende (20) zur Einziehstrebe, wo der Kolben einfährt. Das Rücköl fließt über Leitung *12* und Vierwege-Ventil E17 (14) zur Ablaufleitung *A* zurück zum Behälter.

Werden die Druckknöpfe losgelassen, dann schalten durch Federkraft beide Ventile auf ihre ursprüngliche Stellung zurück.

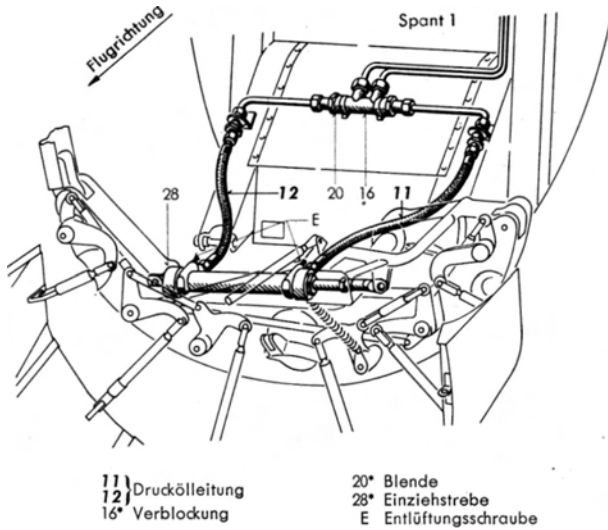


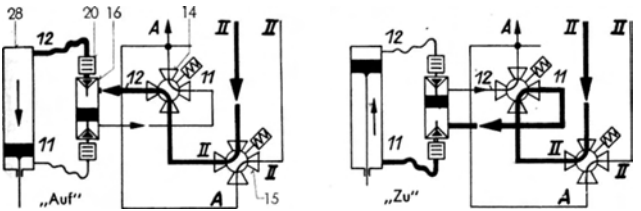
Abb. 25 Einziehstrebe 28 für KU hierklappen

Ölverwendung und Dichtungen

Die Drucköl-Anlage arbeitet mit dem **Blauen Ate-Bremsöl,** einem organischen Öl (auch „O-Öl" genannt). Die Fahrwerks-Bremsanlage ist ebenfalls mit einem organischen Öl (O-Öl") gefüllt, dem **Roten-EC-Bremsöl.**

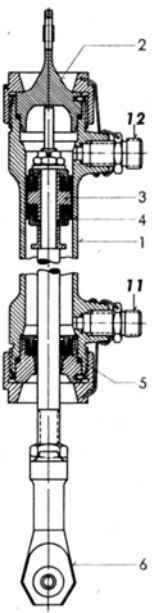
Beide Ölsorten sollen beim Nachfüllen nicht verwechselt werden.

Für „Ate-Bremsöl - blau" und rotes Öl darf zu Dichtungen nur Naturgummi oder Buna ATZ verwendet werden. Beim Auswechseln von Manschetten ist dies unbedingt zu beachten. Die Manschetten für Ate-Bremsöl - blau werden durch ein eingebranntes „O" gekennzeichnet.



14* Vierwege-Ventil E 17 } elektrisch gesteuert
15* Vierwege-Ventil E 16 }
16* Verblockung
20* Blende
28* Einziehstrebe Kühlerklappen

Abb. 25a Druckölverlauf der Kühlerklappen-Betätigung
(kurz vor Beendigung der Bewegung)

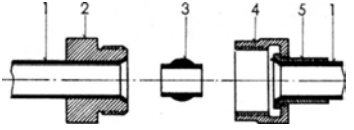


1 Zylinder
2 Zylinderkopf
3 Kolben
4 Kolbenmanschette
5 Dichtungsmanschette
6 Ösenkopf, verstellbar
11 } Anschlußstutzen
12 } Druckölleitung

Abb. 26 Einziehstrebe 28 für Kühlerklappen

Leitungsverlegung

Die für die Drucköl-Anlage verlegten Rohrleitungen bestehen aus Pantal-Rohr (13x1 mm, 10x1 mm und 8x1 mm für Betätigungs-, Druckleitungen usw.; 6x1 mm für Entlüftungsleitung und 5x1 mm für Leckleitung). Die Anschlüsse zu den Einzelstreben bestehen aus Conti-Hochdruckschlauch H (schwarz). Die Verbindung der Rohrleitungen ist durch lötlose Maximall-Verschraubungen mit Dichtkegel (Abb. 27) hergestellt. Bei einem Lösen derselben ist darauf zu achten, daß die Dichtkegel nicht verloren aehen und besonders bei Reduzierstücken wieder entsprechend der Rohrweite richtig eingesetzt werden. Blind-verschraubungen sind durch Oberwurfmutter mit Dichtkegel hergestellt.



1 Rohrleitung
2 Schraubstutzen
3 Dichtkegel
4 Überwurfmutter
5 Rohrstutzen

Abb. 27 Lötlose Maximall-Verschraubung

Um bei einem Einbau von Geräten und Leitungen ein Verwechseln der Anschlüsse zu vermeiden und auch um die verlegten Leitungen leicht verfolgen zu können, sind an den Anschlüssen der Leitungen und Geräte Orts-Nummern angebracht, die mit den in dem Schalt-plan der Drucköl-Anlage (Abb. 30) eingetragenen Nummern an den Anschlußstellen übereinstimmen.

Leitungskupplungen

Die Trennstellen von Saug- und Druckleitungen der Drucköl-Anlage bestehen aus Argus-Rohrkupplungen, die in getrenntem Zustand selbstschließend sind. Durch diese können Leitungen ohne Verlust der in der Leitung befindlichen Flüssigkeit getrennt werden.

Beim Lösen der Überwurfmutter schließen sich die in jeder Kupplungs-hälfte eingebauten, federbelasteten Ventile zwangsläufig, wobei ein Benetzen umliegender Teile und Verlust von Flüssigkeit vermieden werden.

Beim Wiederverbinden der beiden Kupplungshälften können keine störenden Lufteinschlüsse auftreten, so daß ein nachträgliches Ent-lüften der Leitung dadurch vollständig fortfällt.

Durchspülen der Drucköl-Anlage

Beschreibung

Zur Erzielung einwandfreien Arbeitens der Drucköl-Anlage und zur Vermeidung von Beschädigungen an den empfindlichen Bedien- und Arbeitsgeräten durch Schmutz oder Metallspäne ist vor jedem Füllen der Anlage (bei Teil- oder Grundüberholungen bzw. beim Austausch einzelner Leitungen) **unbedingt** die gesamte Leitungsanlage durchzuspülen.

Zum Spülen darf nur das im Flugzeug zur Verwendung kommende „blaue Ate-Bremsöl" verwendet werden.

Durchzuspülen sind nur die eigentlichen Arbeitsleitungen */, //, 1* bis *12* und *S*, nicht dagegen die Ablaufleitungen *A* und Rücklaufleitungen *R*, die zum Behälter zurückführen.

Grundsätzlich gilt hierbei, daß sämtliche Geräte, Schaltschieber und Streben entweder auszubauen oder durch Leitungen zu überbrücken sind, damit beim nachfolgenden Spülen sich in ihnen keine Schmutzreste festsetzen können.

1. Auszubauen sind (Abb. 28):
   die Schaltschieber 11, 12 und 13
   die beiden Vierwegeventile 14 und 15
   die beiden Überdruckventile 8
   die Einfach- und Doppelblenden 21 und 22, 23 in den Leitungen *3*, *4* und *5* vor Träger II
   die Einsätze der Filter, letztere wieder schließen.

2. Durch Leitungen zu überbrücken sind folgende Anschlüsse, wobei möglichst Schlauchleitungen aus der Anlage zu verwenden sind:

Anschluß der Leitung *11*	mit *12*	an der Verblockung der Einziehstrebe für die Kühlerklappen (siehe auch Lageplan Abb. 25)
Anschluß der Leitung *II*	mit *6*	am Schaltschieber 12
Anschluß der Leitung *5*	mit *II R*	am Schaltschieber 12
Anschluß der Leitung *II*	mit *7*	am Schaltschieber 13
Anschluß der Leitung *8*	mit *9*	am Schaltschieber 13
Anschluß der Leitung *I*	mit *10*	am Schaltschieber 13
Anschluß der Leitung *I*	mit *4*	am Schaltschieber 11
Anschluß der Leitung *I R*	mit *3*	am Schaltschieber 11
Anschluß der Leitung *I*	mit *2*	am Schaltschieber 11

Anschluß der Leitung **1** mit **2** { an der linken Verblockung (19) für Landeklappenstrebe (26)

Anschluß der Leitung **3** mit **4** { an der rechten Verblockung (19) für Landeklappenstrebe (26)

Anschluß der Leitung **7** mit **8**
Anschluß der Leitung **9** mit **10** { an der linken und rechten Einziehstrebe (29) für Sturzflugbremse

Druckleitung **II** mit Leitung **11**
Druckleitung **II** mit Leitung **12** { an den Vierwegeventilen 14 und 15

Leitung **5** mit **6** { an der Verblockung 17 der Einziehstrebe 27 der Höhenflosse

Außenbordanschluß für Druckleitung / mit Außenbordanschluß für Saugleitung ***S*** auf Steuerungsbrücke

Leitungen ***3,4*** und ***5*** an den Blenden vor Träger II

Saugleitung ***S*** für Motor- und Handpumpe am Behälter.

3. Mit Blindstopfen zu verschließen sind folgende Anschlüsse:

Saugleitung ***S*** am Rohrstutzen neben dem Behälter (siehe auch Abb. 4)

Anschluß für Überdruckventile 8 an Druckleitungen / und // auf der Steuerungsbrücke

Anschluß am Kreuzstück für Druckmesser 9 in Druckleitungen / u. ***II*** Leitung ***9*** vor Oberdruckdurchflußventil 24 der Einziehstrebe 30 der Sicherheitssteuerung

4. Zapfstellen (Schlauch mit Blindverschluß) sind einzusetzen:

Zapfstelle (I) an Druckleitung ***II***
Zapfstelle (VII) an Druckleitung ***I*** } an der Motorpumpe 4

Zapfstelle (II) an Druckleitung ***II***
Zapfstelle (VI) an Druckleitung ***I***
Zapfstelle (VIII) an Saugleitung ***S*** } an der Handpumpe 5

Zapfstelle (III) an Leitung ***7***
Zapfstelle (IV) an Leitung ***8*** } an der Verblockung (18) der Einziehstrebe 31 der Abfangvorrichtung

Zapfstelle (V) an Leitung ***10*** am Überdruckdurchflußventil 24 der Einziehstrebe 30 der Sicherheitssteuerung.

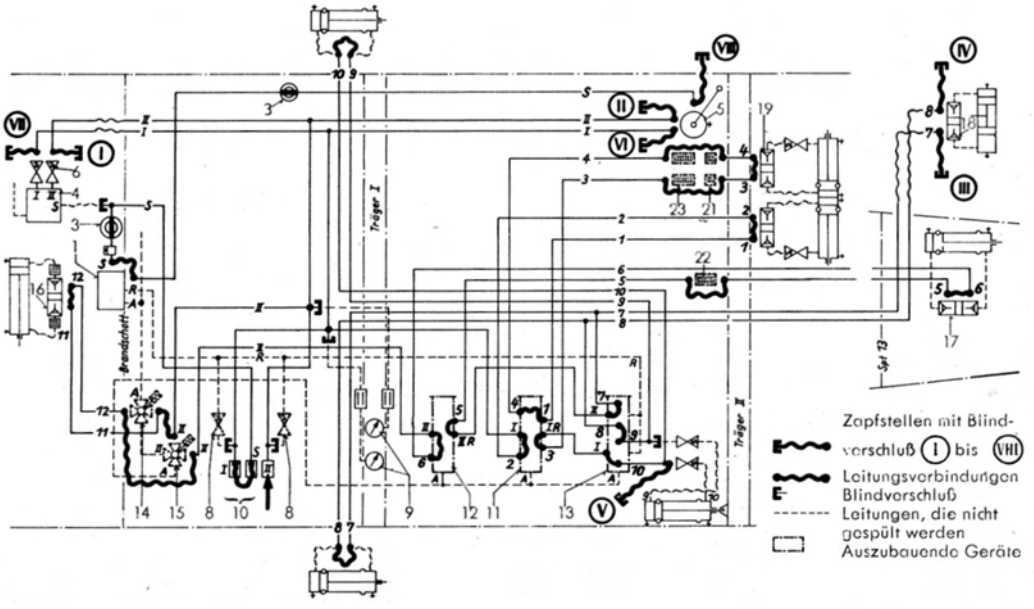


Abb. 28 Spülplan der Drucköl-Anlage

Erklärung der Bezugszahlen und Leitungsbezeichnungen siehe Abb. 30 und 31

Arbeitsweise

Nachdem sämtliche Verbindungen entsprechend Punkt 1-4 hergestellt sind, werden sämtliche Zapfstellen (Punkt 5) verschlossen. Darauf wird ein Boden-Prüfgerät mit einer Leitung am Außenbordanschluß // angeschlossen und der Blindverschluß an der Zapfstelle(I)abgenommen.

Nachdem durch kurzes Laufenlassen des Gerätes der glatte Durchfluß durch Austreten von Drucköl an der Zapfstelle**(I)**festgestellt ist, wird dort die Rücklaufleitung zum Prüfgerät angeschlossen und durch mehrmaliges Umschalten des Drehsfeuerschalters im Prüfgerät die Leitungen in beiden Richtungen durchgespült. Derselbe Arbeitsgang wird dann genau so an den übrigen acht Zapfstellen in der gleichen Reihenfolge durchgeführt, die sich aus der Numerierung der Zapfstellen**(I)** bis **(VIII)** dem Spülplan ergibt.

Die Spülzeit jeder Leitung soll etwa 1 Minute dauern.

Nach beendetem Durchspülen sind die Geräte sofort anzuschließen oder die Leitungen blindzuschließen und zu plombieren.

Füllen der Drucköl-Anlage

Vor dem Füllen der Anlage mit Drucköl muß diese, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben, sorgfältig durchgespült werden.

Das Neufüllen der Anlage kann in Flug- oder Spornlage durchgeführt werden. Das Füllen der Drucköl-Anlage erfolgt entweder mit dem Drucköl-Prüfgerät über den Außenbordanschluß oder mit der Handpumpe der Notbetätigungsanlage. Vor dem eigentlichen Füllvorgang ist der Behälter (1) (Abb. 30) fast vollzufüllen. Während des Füllens der Leitungen muß der Behälter mehrmals nachgefüllt werden. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Schaltstellungen der Schaltschieber sowie entsprechender Entlüftung der Streben werden die einzelnen Betätigungsleitungen gefüllt.

Als **Drucköl** zum Füllen der Anlage darf nur das unter Abschnitt „Ölverwendung und Dichtung" angegebene Öl verwendet werden. Anderes Öl zerstört Dichtungen und Manschetten.

1. Füllen der Anlage mit dem Drucköl-Prüfgerät

a) Füllen des Leerlaufstromkreises

Die beiden Zulaufleitungen / und // sind an der Motorpumpe (Abb. 4) und die Entlüftungsschraube an der Handpumpe zu lösen.

Bei Nullstellung der Schalthebel ist über den Außenbordanschluß durch vorsichtiges Pumpen mit der Handpumpe des Prüfgerätes so lange Bremsöl aufzufüllen, bis es an den beiden Anschlüssen bzw. an der Entlüftungsschraube der Handpumpe blasenfrei austritt. Dann sind diese wieder zu schließen. Durch Weiterpumpen ist die Anlage über die Rücklaufleitung ***R*** so lange zu füllen, bis der Bremsölstand im Behälter (1) halbe Höhe erreicht hat.

Die Anschlüsse an den beiden Druckmessern (9) sind zu lösen und erst dann wieder zu schließen, wenn bei langsamem Pumpen Öl ausgetreten ist.

b) Füllen der Leitungen für die Steuerungs-Drucköl-Anlage

Das Füllen erfolgt bei geöffneten Entlüftungsschrauben an der Einziehstrebe (26) der Landeklappenverstellung und der Einziehstrebe (27) der Höhenflossenverstellung. Bei Schaltstellung „Landen" wird Bremsöl über den Außenbordanschluß eingepumpt, bis dasselbe an den Entlüftungsschrauben (bei den Anschlüssen der Leitungen ***2*** und ***3*** der Landeklappen-Einziehstrebe und Leitung ***5*** der Höhenflossen-Einziehstrebe) blasenfrei austritt. Die Entlüftungsschrauben werden geschlossen und weiter Bremsöl eingedrückt, bis die Klappen voll ausgefahren und die Höhenflosse angestellt ist.

Anschließend ist der Schalthebel auf Stellung „Reise" zu bringen und weiter Bremsöl einzupumpen, bis dasselbe an den Entlüftungsschrauben (bei den Anschlüssen der Leitungen ***1*** und ***4*** der Landeklappen-Einziehstrebe und Leitung ***6*** der Höhenflossen-Einziehstrebe) blasenfrei austritt. Entlüftungsschrauben schließen.

Der Behälter (1) wird etwa bis zur Hälfte mit Bremsöl ergänzt und mit dem Prüfgerät bei Nullstellung der Schalthebel Bremsöl kurze Zeit umgepumpt, damit die in Druck- und Saugleitung noch befindliche Luft über den Behälter entweichen kann.

c) Füllen der Leitungen für die Sturzflugbremsanlage

Das Füllen erfolgt bei Schaltstellung „Bremsen" und geöffneten Entlüftungsschrauben an den beiden Einziehstreben (29) im linken und rechten Tragflügel, der Einziehstrebe (30) für die Sicherheitssteuerung und der Einziehstrebe (31) der Abfangvorrichtung. Mit dem Prüfgerät wird über den Außenbordanschluß ***(/*** und ***II)*** Bremsöl eingepumpt, bis

dasselbe an den Entlüftungsschrauben der Einziehstreben im Flügel, der Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung blasenfrei austritt. Die Entlüftungsschrauben (an den Einziehstreben der Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung bei den Anschlüssen ***8*** und ***10*** sind dann entsprechend dem Bremsölaustritt der Reihe nach zu schließen. Die Entlüftung der Sicherheitssteuerung wird erst als letzte nach einiger Zeit zu schließen sein, da die Überdruck-Durchflußventile (24) bei 40 afü erst durchlassen. Es ist dann weiterzupumpen, bis die Sturzflugbremsklappen ausgefahren, der Kolben bei der Sicherheitssteuerung eingefahren und die Abfangvorrichtung vorgespannt ist.

Der Schalthebel wird dann auf „Einziehen" geschaltet und weiter gefüllt, bis die noch geöffneten Entlüftungsschrauben an den Einziehstreben bei den Anschlüssen der Leitungen ***7*** und ***9*** sobald Bremsöl blasenfrei austritt, ebenfalls geschlossen werden können.

Nach mehrmaligem Aus- und Einfahren von Sturzflugbremse und Landeklappen sind sämtliche Entlüftungsschrauben nochmals zu lösen, um etwa noch angesammelte Luft abzulassen.

2. Füllen der Anlage mit der Handpumpe der Notbetätigung

Das Füllen der Anlage mit der Handpumpe der Notbetätigung geht in ähnlicher Weise vor sich, wie umstehend unter 1. Punkt a bis c beschrieben.

Das Öl wird ständig in den Behälter (1) gefüllt und mit der Handpumpe in die Anlage gepumpt.

Abdrücken der Drucköl-Anlage

Zur Prüfung der Drucköl-Anlage auf Dichtheit wird das Leitungssystem abgedrückt. Hierzu muß die gesamte Anlage mit Ate-Öl gefüllt und sorgfältig entlüftet sein. Die Ablaufleitung *A* und Rücklaufleitung ***R*** am Ölbehälter werden durch eine Leitung kurzgeschlossen. Die Schaltschieber müssen auf Leerlauf (Stellung „0") stehen.

über den Außenbordanschluß für Druckleitung / wird mit Hilfe eines Prüfgerätes ein Druck von 100 atü auf das Leitungssystem gegeben und muß, nachdem das Abschaltventil des Prüfgerätes geschlossen ist, 10 Minuten stehen bleiben. Undichte Stellen werden durch Heraustreten des Druckröles leicht festgestellt und können durch Nachziehen der Verschraubungen dann beseitigt werden.

Wartung der Drucköl-Anlage

An der Behälteröffnung (oben vor dem Brandspant] überzeuge man sich öfter von dem Ölstand; der Behälter soll fast voll sein. Gegebenenfalls ist derselbe mit Blauem Ate-Bremsöl zu ergänzen.

Macht sich in kurzen Zeiträumen ein Ergänzen des Ölstandes erforderlich, so ist eine Leckstelle in der Leitung oder die Dichtungsmanschette einer Einziehstrebe undicht. Derartige Stellen, durch Verschmutzen der umliegenden Teile oder Abtropfen von Öl leicht festzustellen, sind unbedingt sofort abzudichten. Verschraubungen können in den meisten Fällen durch Nachziehen wieder dicht gemacht werden.

Nach etwa 15 Betriebsstunden muß das Filter in der Saugleitung (neben dem Behälter) gereinigt werden. Durch Lösen der Spannschraube ist die Filterglocke und somit der Filterkörper herauszunehmen und durch Schwenken in Waschbenzin zu reinigen.

Beim Auswechseln eines Rohrstranges muß der neu einzubauende vorher unbedingt mit Drucköl durchgespült werden, um Fremdkörper herauszuspülen. Beim Vernachlässigen dieser Vorsichtsmaßregel muß die ganze Drucköl-Anlage durchgespült werden (siehe Abschnitt „Durchspülen der Drucköl-Anlage"). Bei einem ausgewechselten Rohrstrang muß die zugehörige Anlage am Stand erst mehrmals betätigt werden, damit die Luft über den Behälter entweichen kann.

Die Rohrleitungen sind auf Scheuerstellen und festen Sitz in ihren Schellen zu untersuchen. Ebenso ist bei den Verschraubungen der Sicherungsdraht auf seine einwandfreie Beschaffenheit nachzuprüfen.

Beim Wiedereinbau ausgewechselter Rohrleitungen und Ventile, die auf einen bestimmten Druck eingestellt sind, ist darauf zu achten, daß diese wieder an dieselbe Stelle und in ihrer ursprünglichen Lage verlegt werden. Dasselbe gilt auch für die Ventile, die an ihrem alten Einbauort wieder anzubringen sind. Diese Richtlinien müssen beachtet werden. Die Druckeinstellung der Ventile ist aus dem „Schaltplan der Drucköl-Anlage" Abb. 30 ersichtlich.

Beim Versagen der Anstellung der Landeklappe, Höhenflosse oder Sturzflugbremse ist an den betreffenden Betätigungszylindern zu entlüften.

Prüfen der Drucköl-Anlage

Normalbetätigung

Das Prüfen der Drucköl-Anlage wird im Stand (bei abgestelltem Motor) über den Außenbordanschluß (10) (Abb. 4) vorgenommen, an dessen Saug- S und Druckleitungen / und // ein Druckölprüfgerät angeschlossen wird.

Bei laufendem Motor wird im allgemeinen nur der **Leerlaufdruck** de Anlage geprüft. Dieser beträgt:

bei Leerlauf des Motors = 0 atü
bei Abbremsen des Motors = 0 atü

Fahrzeiten der Drucköl-Anlage Ju 87 B-2

Im Stand (bei einer Motordrehzahl von 1200 U/min):

I. Sturzflugbremsen und Sicherheitssteuerung

Ausfahren:	nur Sturzflugbremse bei einem Druck von etwa / Zeit in sek 30 atü	6
	mit Sicherheitssteuerung 50-60 atü	9
Einfahren:	nur Sturzflugbremse	6
	mit Sicherheitssteuerung	9

II. **Landeklappen und Höhenflosse** bei einem Druck von 60-70 atü

Von „Reise" auf „Start" Landeklappe und Höhenflosse ...		8
„Reise" auf „Landen" Landeklappe und Höhenflosse .		8
Von „Start" auf „Reise" Landeklappe und Höhenflosse ...		11
„Start" auf „Landen" nur Landeklappe		3
Von „Landen" auf „Reise" Landeklappe und Höhenflosse .		12
„Landen" auf „Start" nur Landeklappe		3

III. **Kühler- und Spreizklappen** bei einem Druck von 20-30 atü

Von „Zu" nach „Auf"	5
Von „Auf" nach „Zu"	6

Im Fluge (bei einer Geschwindigkeit V_a = 180 km/h):

I. Sturzflugbremsen und Sicherheitssteuerung

Ausfahren:	nur Sturzflugbremse bei einem Druck von etwa 30 atü	5
	mit Sicherheitssteuerung 50-60 atü	8
Einfahren:	nur Sturzflugbremse	5
	mit Sicherheitssteuerung	8

	Zeit sek
II. **Landeklappen und Höhenflosse** bei einem Druck von 60–70 atü	
Von „Reise" auf „Start" Landeklappe und Höhenflosse ...	8
„Reise" auf „Landen" Landeklappe und Höhenflosse .	10
Von „Start" auf „Reise" Landeklappe und Höhenflosse ...	12
„Start" auf „Landen" nur Landeklappe	3
Von „Landen" auf „Reise" Landeklappe und Höhenflosse .	13
„Landen" auf „Start" nur Landeklappe	3
III. **Kühler- und Spreizklappen** bei einem Druck von 20–30 atü	
Von „Zu" nach „Auf"	5
Von „Auf" nach „Zu"	5

Am Ende jedes Betätigungsvorganges Druckanstieg auf 80–90 atü.

Notbetätigung

Bei Ausfall der Motorpumpe betragen die Betätigungszeiten mit der Handpumpe etwa das drei- bis vierfache der Zeiten der Normalbetätigung mit Motorpumpe.

	Zeit sek
I. **Sturzflugbremsen und Sicherheitssteuerung**	
Aus- und / nur Sturzflugbremse	15–20
Einfahren / mit Sicherheitssteuerung	24–32
II **Landeklappen und Höhenflosse**	
Von „Reise" auf „Start"	24–32
„Reise" auf „Landen"	30–40
Von „Start" auf „Reise" .	36–48
„Start" auf „Landen"	9–12
Von „Landen" auf „Reise"	39–52
„Landen" auf „Start"	6– 9
III. **Kühler- und Spreizklappen**	
Von „Zu" nach „Auf" ...	15–20
Von „Auf" nach „Zu"	15–20

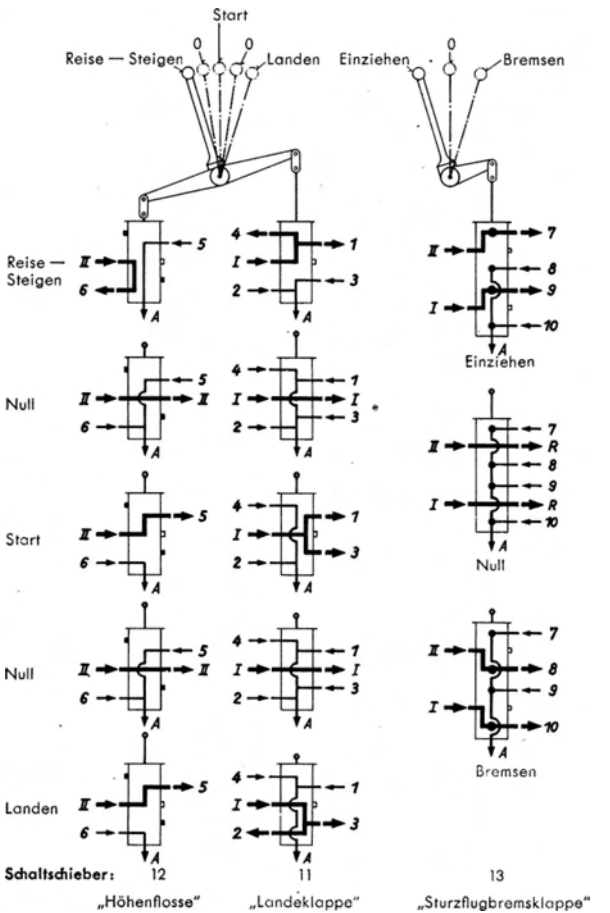


Abb. 29 Schaltstellungen der Schaltschieber 11,12, 13

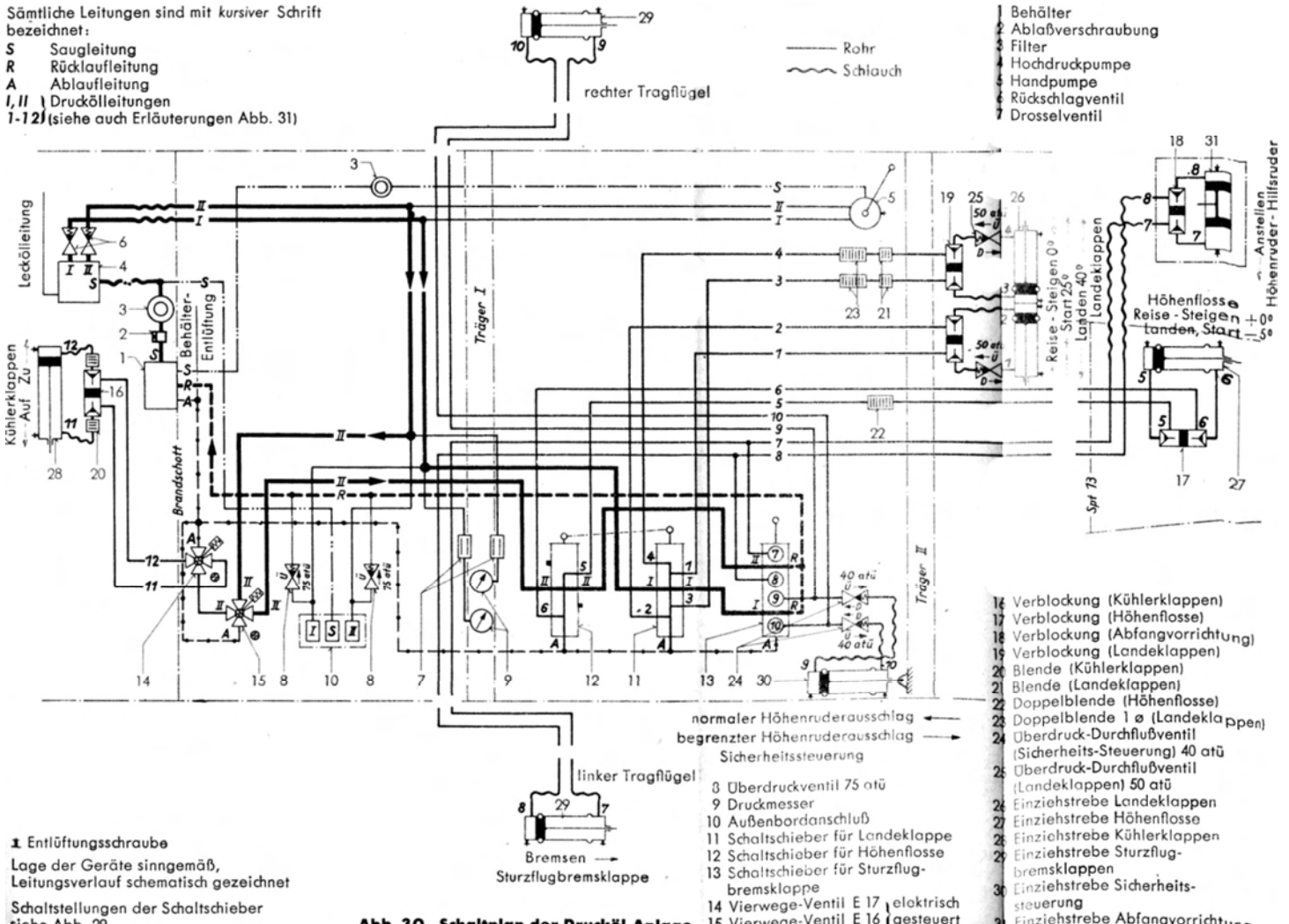


Abb. 30 Schaltplan der Drucköl-Anlage

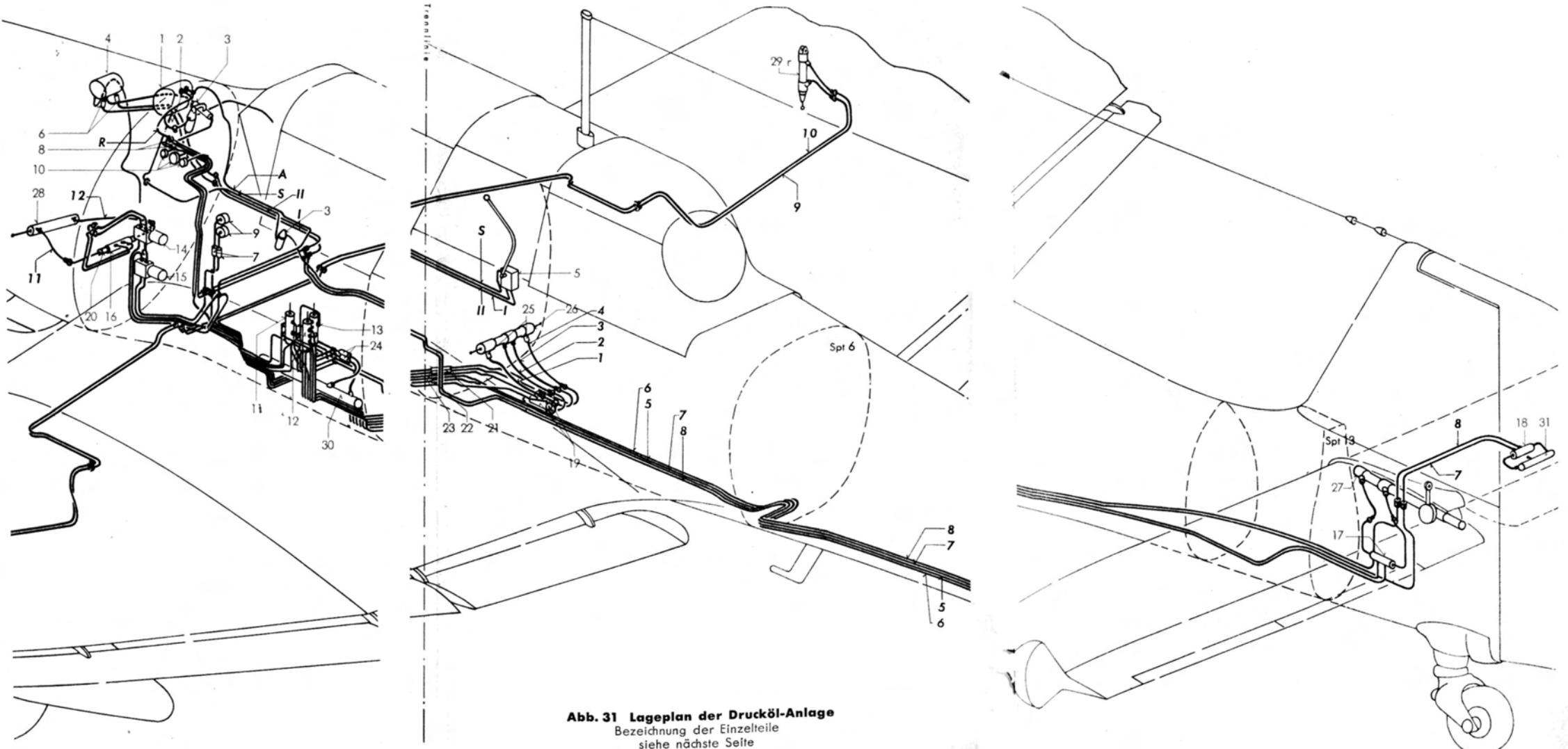


Abb. 31 Lageplan der Drucköl-Anlage
Bezeichnung der Einzelteile
siehe nächste Seite

Sämtliche Leitungen sind mit *kursiver* Schrift bezeichnet:

S Saugleitung
R Rücklaufleitung
A Ablaufleitung
I Drucköllleitung für Landeklappe, Sturzflugbremskappe rechts, Sicherheitssteuerung
II Drucköllleitung für Höhenflosse, Sturzflugbremsklappe links, Abfangvorrichtung, Kühlerklappen

} von den beider Pumpen (4 u. 5) bis zu den Schaltschiebern

1-10 Drucköllleitungen von den Schaltschiebern bis zu den Einziehstreben
11u.12 Drucköllleitungen für Kühlerklappen

1 Behälter
2 Ablaßverschraubung
3 Filter
4 Hochdruckpumpe
5 Handpumpe
6 Rückschlagventil
7 Drosselventil
8 Überdruckventil 75 atü
9 Druckmesser
10 Außenbordanschluß
11 Schaltschieber für Landeklappe
12 Schaltschieber für Höhenflosse
13 Schaltschieber für Sturzflugbremsklappe
14 Vierwege-Ventil E 17 } elektrisch
15 Vierwege-Ventil E 16 } gesteuert
16 Verblockung (Kühlerklappen)
17 Verblockung (Höhenflosse)
18 Verblockung (Abfangvorrichtung)
19 Verblockung (Landeklappen)
20 Blende (Kühlerklappen)
21 Blende (Landeklappen)
22 Doppelblende (Höhenflosse)
23 Doppelblende 1 ø (Landeklappen)
24 Überdruck-Durchflußventil (Sicherheits-Steuerung) 40 atü
25 Überdruck-Durchflußventil (Landeklappen) 50 atü
26 Einziehstrebe Landeklappen
27 Einziehstrebe Höhenflosse
28 Einziehstrebe Kühlerklappen
29 Einziehstrebe Sturzflugbremsklappen
30 Einziehstrebe Sicherheitssteuerung
31 Einziehstrebe Abfangvorrichtung

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

92

Ausrüstung - Elt-Anlage

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Ausrüstung Elt-Anlage

Elektrische Anlage

Seite

Allgemeines ... 01

Lageplcn, Bauschaltplan, Stromlaufplan ... 02

Sicherungen ... 02

Stromversorgung (A)

Strom-Erzeugung ... 03

Gleichstromgenerator ... 03

Sammler ... 06

Außenbordstromquelle ... 06

Strom-Verteilung ... 06

Schalttafel ... 08

Anlaß- und Zündanlage (B)

Beschreibung ... 10

Beleuchtung und Heizung (C u. D)

Beleuchtungsanlage ... 13

Kennlichter ... 13

Scheinwerfer ... 13

Einstellung des Scheinwerfers ... 13

Heizung ... 15

Elektrische Antriebe (E)

Kraftstoffbehälterpumpen ... 15

Kraftstoffspareinrichtung ... 17

Elektrische Kühlerklappen-Verstellung ... 17

Landeklappen- und Flossensignalanlage ... 19

Navigations- und Meßgeräte (L/M) Seite

Navigation ... 21
Kraftstoffvorratsmessung ... 21
Restwarnanzeige ... 25
Kühlstoff-Temperaturmessung ... 25
Schmierstoff-Temperaturmessung ... 26

Funkanlage (F) ... 26

Starre Schußwaffe (P) ... 26

Abwurfwaffe (R/S) ... 26

Wartung und Prüfung ... 26
Entstörungsmaßnahmen ... 26
Bordnetz ... 27
Generator ... 28
Sammler ... 28
Anmerkung ... 28

Schaltpläne, Geräte- und Leitungslisten 29

Elt-Geräteliste (Auszug) ... 37
Elt-Leitungsliste, Triebwerk ... 42
Elt-Leitungsliste, Schalttafel ... 44
Elt-Leitungsliste, Rumpf ... 46
Elt-Leitungsliste, rechter Tragflügel ... 57
Elt-Leitungsliste, linker Tragflügel ... 59

www.cockpitinstrumente.de

Elektrische Anlage

Allgemeines

Alle im Bordnetz verwendeten Leitungen bestehen aus Luftfahrtkabeln. Die Anlage ist 2-polig verlegt, wobei im allgemeinen die + Kabel rot und die — Kabel schwarz sind. Zur Funkentstörung sind die Leitungen in metallischen Kanälen verlegt. Wo sie außerhalb der Kanäle verlaufen, sind sie mit Funkschutzschlauch überzogen.

Die im Flugzeug neben den Geräten angebrachten Kennzeichen (Kennbuchstabe und Nummer) stimmen mit den Kennzeichen in den beigefügten Schaltplänen überein. In gleicher Weise sind Anfang und Ende eines jeden Leitungsstückes mit gleichen Kennzeichen entsprechend den Schaltunterlagen bezeichnet. Die Kennzeichen an den Geräten und Einbauteilen sowie an den Leitungen haben ihre genormte Bedeutung, und zwar:

A = gesamte Stromversorgung und Verteilung

B = Anlaß- und Zünd-Anlage

C = Beleuchtung

D = elektrische Heizung

E = elektrische Antriebe und Überwachung für Flug- und Triebwerk

F = Funk-Anlage

K = selbsttätige Steuerungen

L = Navigationsgeräte und Flugüberwachung

M = Meßgeräte

P = starre Schußwaffe

R = Auslöse- und Rückmeldeanlage für Bomben

S = Zünder-Anlage für Bomben

V = Verschiedenes, Mehrzweckgeräte und Leitungen

Bei mehradrigen Leitungen trägt die Einzelader außerdem noch die Nummer der Verteilerklemmen, an die die Einzelader anzuschließen ist.

Lageplan, Bauschaltplan, Stromlaufplan

Der Lageplan und Bauschaltplan jeder einzelnen Anlage enthält alle elektrischen und sonstigen Geräte mit ihren Kurzzeichen, die irgendwie im Zusammenhang mit dem elektrischen Bordnetz stehen. Weiter sind in ihnen die ungefähre Lage der Geräte im Bauschaltplan außerdem noch die gesamten Leitungen und alle Kurzzeichen für Kabel und Geräte enthalten.

Die Kurzzeichen für Kabel und Geräte sind ferner noch in den Geräte- und Leitungslisten aufgeführt; in letzteren sind auch die Anschlüsse an die einzelnen Geräte und Klemmen angegeben.

Der Stromlaufplan zeigt den Stromlauf zwischen + und —Leitung, einmal der in einer Leitung hintereinander geschalteten Geräte sowie die Summe der parallel geschalteten Einzelleitungen an und dient zur schnellen Verfolgung des Leitungsverlaufes zwischen den elektrischen Geräten der einzelnen Anlagen.

Bauschaltplan und Stromlaufplan dienen zusammen mit den einzelnen Lageplänen zum raschen und leichten Auffinden und Beseitigen von Störungen.

Sicherungen

Diejenigen Selbstschalter an der Schalttafel im Führerraum, die nur als Sicherungen dienen, sind dadurch gekennzeichnet, daß ihre Auslöseknöpfe verdeckt sind. Diese Selbstschalter bleiben auch nach Außerbetriebsetzung des Flugzeuges eingeschaltet.

Stromversorgung (A)

Strom-Erzeugung

Das Bordnetz wird von zwei verschiedenen Stromquellen gespeist, dem Generator und dem vorher aufgeladenen Stromsammler. Im „Übersichtsschaltplan" Abb. 1 ist die einpolige Darstellung der Schaltung des gesamten Bordnetzes mit Angabe des Stromerzeugers und der Verbraucheranlagen gebracht. Die abgegebene Nennleistung des Stromerzeugers bzw. die aufgenommene Nennleistung der Stromverbraucher ist in Watt angegeben. Die Zahlen an den Leitungen sind Leitungsquerschnitte, während die an den Selbstschaltern die Absicherung (Ampere) des Stromkreises angeben. — Die Abb. 2 zeigt den „Stromlaufplan", während die eingebauten Geräte und Teile dem Lageplan Abb. 3 zu entnehmen sind.

Gleichstromgenerator

Der Gleichstromgenerator (A 1) wird von dem Flugmotor angetrieben und läuft, mit einer Drehzahl von etwa 4000 bis 6000 U/min. Er hat eine Nennleistung von 1500 Watt bei 29 Volt geregelter Spannung und arbeitet auf die Sammelschiene des Bordnetzes. Der Regler (A2) gleicht die Generatorspannung bei den verschiedenen Drehzahlen des Flugmotors aus. Außerdem nimmt er eine selbsttätige Abschaltung des Generators vor, wenn die Drehzahl des Flugmotors so gering wird, daß die Generatorspannung unter die des Sammlers sinkt. Eine Entladung des Sammlers über den Generator wird dadurch unterbunden. Der Regler (A2) ist links am Spant für Lastaufhängung angebracht. Zur Erhöhung der Störfreiheit wird die Leitung zwischen Generator und Regler von dem übrigen Bordnetz räumlich getrennt verlegt.

Das Abschalten des Generators (A1) vom Bordnetz nach, dem Stillsetzen des Flugmotors erfolgt durch den Selbstschalter „Generator" (A10) in der Schalttafel. Im Gefahrenfalle, z.B. bei voraussichtlicher Bruchlandung, wird durch Drücken des Netzausschalters (A8), der den Ferntrennschalter (A9) betätigt, das Bordnetz vom Sammler (A3) abgeschaltet. Der Netzausschalter (A 8) befindet sich in der Gerätetafel des Führerraumes auf der linken Seite.

Das Wiedereinschalten des Generators (A 1) geschieht an dem Selbstschalter „Generator" (A 10) an der Schalttafel.

Zur Überwachung der elektrischen Anlage dient ein umschaltbarer Strom- und Spannungsmesser (A 6) mit einem Anzeigebereich von 30 bis 0 bis 30 A und 0 bis 40V. Dieser ist in der Schalttafel eingebaut. Über einen Nebenwiderstand (A 5) wird der **Sammlerstrom** gemessen, beim Betätigen des Druckknopfes am Meßgerät die **Sammelschienen-Spannung.**

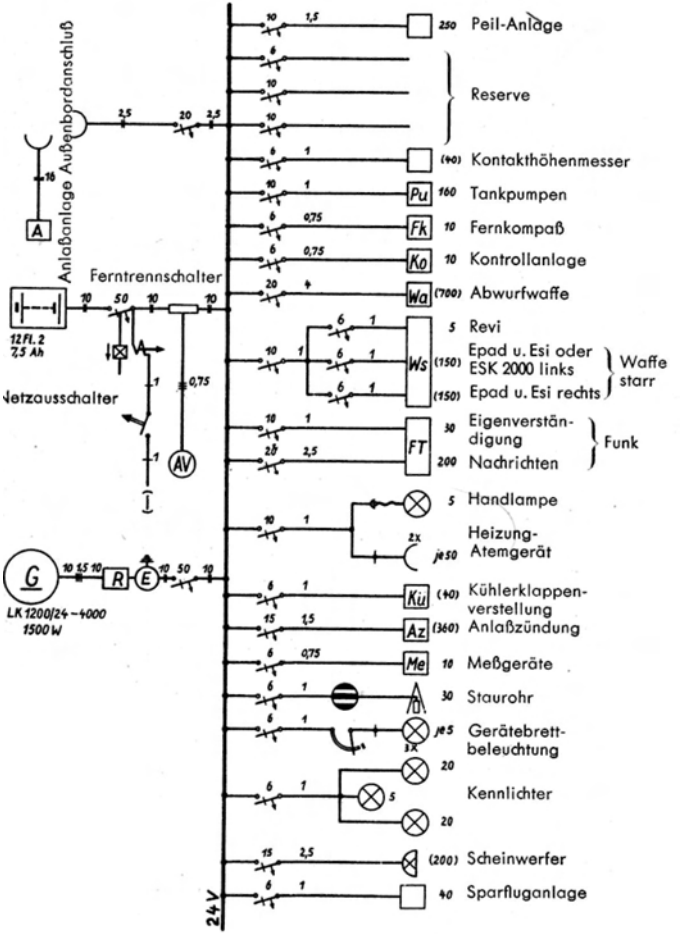


Abb. 1 Übersichtsschaltplan (8700–7238 c)

Sammler

Der Sammler „Varta-Akku" (A3) von 24V Nennspannung und 7,5Ah Kapazität befindet sich rechts am Boden des Schützenraumes und ist mit Spannbändern befestigt. Der Sammler nimmt die Spitzenbelastung auf und dient zur kurzzeitigen Übernahme der notwendigsten Belastung des Bordnetzes mit Ausnahme der Anlaßanlage.

Das Abschalten des Sammlers (A3) vom Bordnetz erfolgt durch den in der Gerätetafel befindlichen Netzausschalter (A8), der den Ferntrennschalter (A9) auslöst.

Das Widereinschalten erfolgt unmittelbar am Ferntrennschalter (Selbstschalter A 9) selbst, der in der Schalttafel eingebaut ist.

Außenbordstromquelle

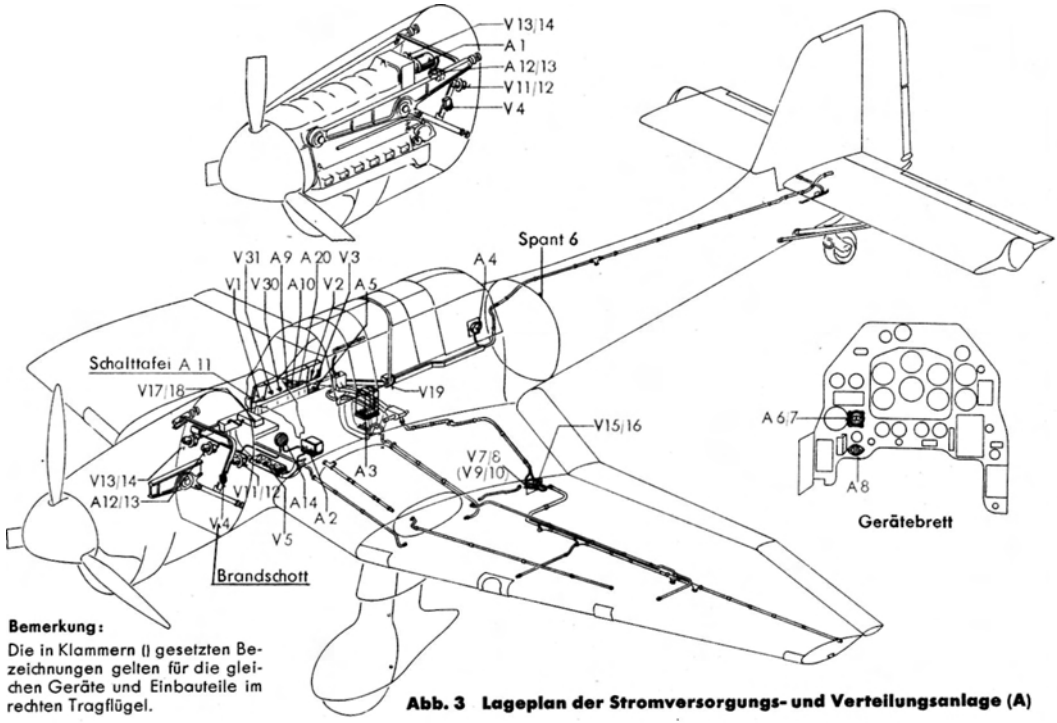
Eine an der rechten Rumpfseite zwischen Spt 5 und 6 befindliche Außenbordsteckdose (A4) zum Anschluß einer Außenbordstromquelle dient zur Schonung des Sammlers, wenn ein Stromverbrauch des abgestellten Flugzeuges zum **Prüfen** des Bordne,tzes bedingt st. Eine weitere Außenbordsteckdose (B8) (Abb. 7) an der linken Seite des Motorvorbaues ist für das elektrische Anlassen des Motors vorhanden (siehe auch Abschnitt „Anlaß- und Zündanlage").

Soll über die Außenbordstromquelle (A4) das gesamte Bordnetz mit Strom versorgt werden, so muß der hierfür in der Schalttafel vorgesehene Selbstschalter (A 20) eingeschaltet werden, der Ferntrennschalter (A9) ist auszuschalten. Wenn außerdem noch der Flugmotor angelassen werden soll, so ist über den Außenbordanschluß (B8) der Anlaßanlage der Strom hierfür zu entnehmen.

Strom-Verteilung

Die ganze Bordstromverteilung erfolgt von der Schalttafel aus. Ein Kabelkanal, der gut zugänglich ist, verläuft an der rechten Rumpfseite nach vorn bis zu den Steckkupplungen am Brandschott und nach hinten bis hinter Spant 3. Von ihm gehen Zweigkanäle bzw. Stichleitungen zu den einzelnen Verbrauchsstellen ab.

Die verschiedenen elektrischen Geräte, Verteiler und Stromverbraucher sind aus den Lageplänen zu ersehen.



Bemerkung:

Die in Klammern () gesetzten Bezeichnungen gelten für die gleichen Geräte und Einbauteile im rechten Tragflügel.

Abb. 3 Lageplan der Stromversorgungs- und Verteilungsanlage (A)

Anlaß- und Zündanlage (B)

Beschreibung

Die Anlaß- und Zündanlage (Abb. 6 und 7) ist entsprechend den allgemeinen RLM-Vorschriften und den Bosch-Vorschriften verlegt.

Zum Einschalten und Absichern der gesamten Anlaß- und Zündanlage dient der Selbstschalter (B 1) in der Schalttafel. Der Anlaßschalter (B3) ist in der Gerätetafel links und der Zündschalter (B 2) am Drosselhebelkasten angeordnet.

Der Schwungkraftanlasser AL/SGC24 BR2 (B10) ist mit dem Kuppelmagneten (B11) am Motor angeflanscht. Der zur Erzielung eines kräftigen Zündfunkens eingebaute Summer (B6) und die Zündspule (B9) sind am Triebwerksgerüst links angebracht. Hieran ist außerdem noch der Magnetschalter (B7) angebaut. Die beiden am Motor rechts und links angebauten Zündmagnete I (B 13) und II (B14) dienen zur Zündstromversorgung während des Betriebes.

Die elektrische Verstellung des Zündzeitpunktes auf „Früh" oder „Spät" erfolgt mit dem Schleppverstellschalter (B12), der mit dem Luftdrosselgestänge gekuppelt ist.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile, die zur Anlaß- und Zündanlage gehören, sind aus dem Anlageschaltplan (Abb. 6) und dem Lageplan der Anlaß- und Zündanlage (Abb. 7) zu ersehen. Die Bezeichnungen hierfür sind aus der Elt-Geräteliste zu ersehen.

Näheres über die Bedienung, Arbeitsweise und Wartung der Zündanlage siehe im Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage" und Hauptabschnitt 10 „Flugbetrieb" und den dazugehörigen Bosch-Druckschriften.

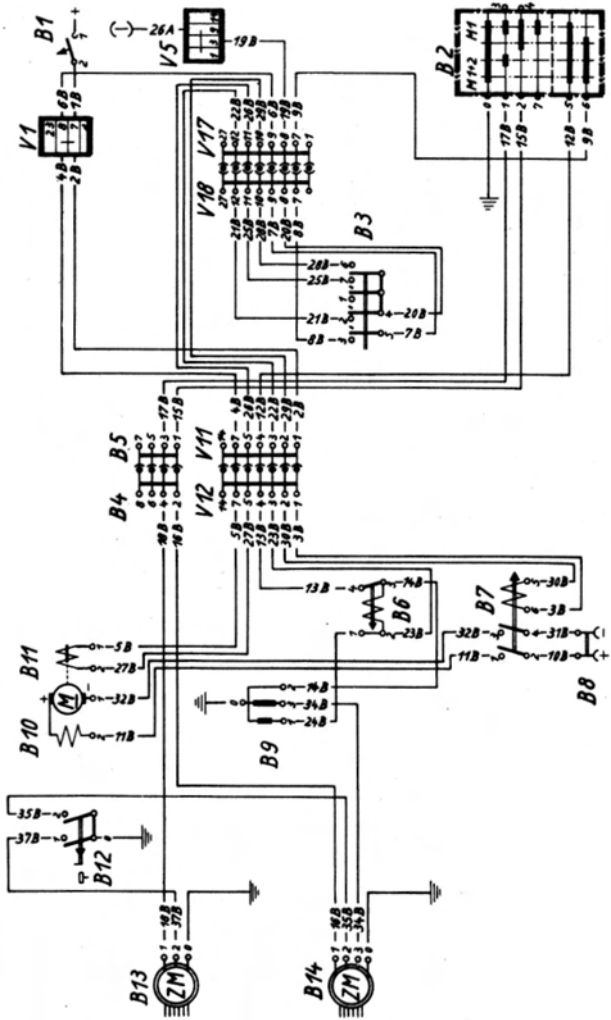


Abb. 6 Anlageschaltplan der Anlaß- und Zündanlage (8700—7218)

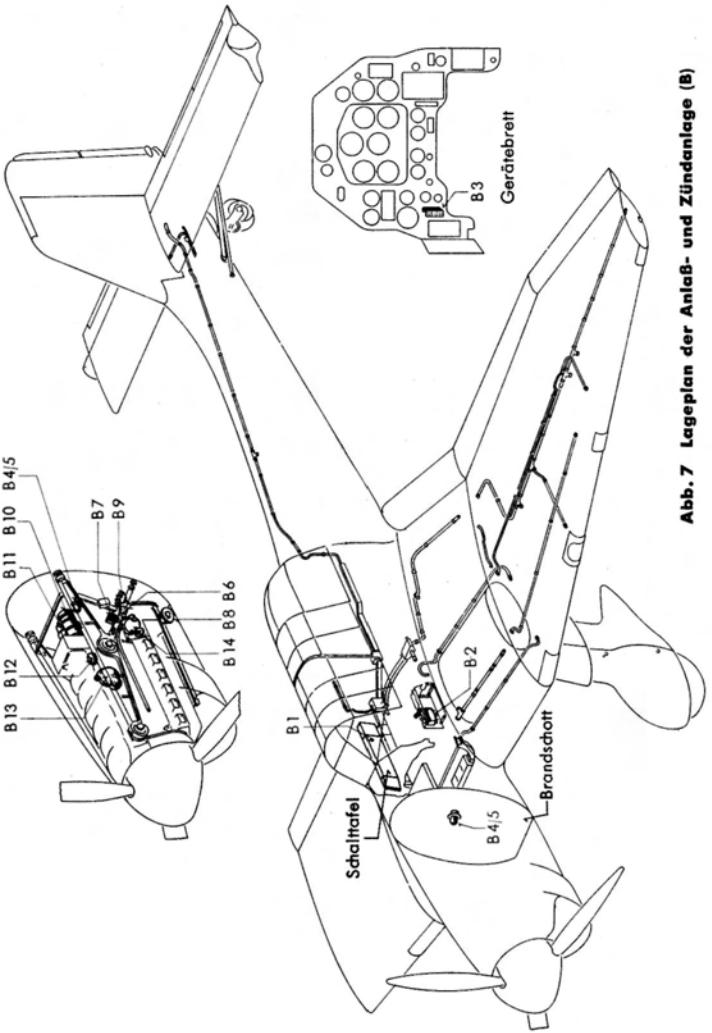


Abb. 7 Lageplan der Anlaß- und Zündanlage (B)

Beleuchtung und Heizung (C und D)

Beleuchtungsanlage

Zur Beleuchtung der Gerätetafel im Führerraum dienen zwei Lampen (C16 und C 17) (Abb. 8), die an der rechten und linken Rumpfseitenwand vor der Gerätetafel angebracht sind. Eine Lampe (C25) zur Beleuchtung des Schaltkastens ist an dem Ersatzsicherungskasten zwischen Spt 2 und 3 an der linken Rumpfseitenwand angebracht.

Eingeschaltet wird die Gerätebrettbeleuchtung am Selbstschalter (C 18) in der Schalttafel. Die Lichtstärke der drei Lampen kann durch einen Verdunkler (C 15) in der Gerätetafel geregelt werden.

Als zusätzliche Beleuchtung befindet sich an der linken Rumpfseitenwand im Schützenraum eine Handlampe (C 14) in einem Schutzkasten mit 7 m langem Kabel, mit der bei Arbeiten im Flugzeug jede Stelle beleuchtet werden kann.

Die Kennlichter des Flugzeuges, die aus einem weißen Kennlicht am Seitenruder (C9), einem grünen Kennlicht (C12) an der rechten und einem röten Kennlicht (C 6) an der linken Tragflügelspitze bestehen, werden durch den Selbstschalter (C20) mit der Bezeichnung „Kennlichter" eingeschaltet.

Die Einstellung der Kennlichter am Flugzeug hat nach der „Anweisung über Lichterführung der Luftfahrtzeuge" der LVO zu erfolgen.

Der Scheinwerfer (C3, 200 Watt) mit Gelbscheibe ist in der linken Tragflügelnase fest eingebaut. Das Einschalten erfolgt durch den entsprechenden Selbstschalter (C19) in der Schalttafel. Die Optik des Scheinwerfers ist im Stand verstellbar. Durch einen Schnellverschluß ist die nach oben aufklappbare Klappe zu öffnen.

Die Einstellung des Scheinwerfers soll derartig sein, daß der Lichtstrahl des in Spornlage befindlichen Flugzeuges etwa 60 m vor dem Flugzeug auf den Boden fällt. Er ist so weit seitlich nach außen gerichtet, daß der Flugzeugführer bei der Landung die beleuchtete Fläche voll übersehen kann. Durch die richtige Fokus-Einstellung der Glühlampe muß das Licht so gebündelt werden, daß die Strahlen parallel laufen und sich nicht kreuzen oder auseinanderlaufen. Die aus Gelbglas bestehende Abdeckung des Scheinwerfers ist für diesiges Wetter besser geeignet als weißes Glühlampenlicht.

Bei richtiger Einstellung des Scheinwerfers kann der geübte Flugzeugführer beim Einschweben die Höhe über dem Rollfeld und den richtigen Augenblick zum Abfangen erkennen.

Abb. 8 Lageplan der Beleuchtungsanlage, Staurohr- und Atemgerätbeheizung (C/D)

Heizung

Für die Beheizung der Atemgeräte ist an der rechten Rumpfseitenwand im Führer- und Schützenraum je eine Steckdose (D3 und D 4) (Abb. 8) vorhanden. Das Einschalten erfolgt durch den Selbstschalter für „Handlampe - Atemgerät" (V30).

Um das Staurohr (D 8) vor Vereisung zu schützen, ist es mit einer Heizwicklung versehen. Beim Einschalten am Selbstschalter (D 9) leuchtet ein Schauzeichen (D5) in der Gerätetafel auf, um die Beleuchtung des Staurohres anzuzeigen.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile der Beleuchtungs- und Heizungsanlagen ist aus dem Lageplan der Beleuchtungsanlage, Staurohr- und Atemgerätebeheizungsanlage (Abb. 8) ersichtlich.

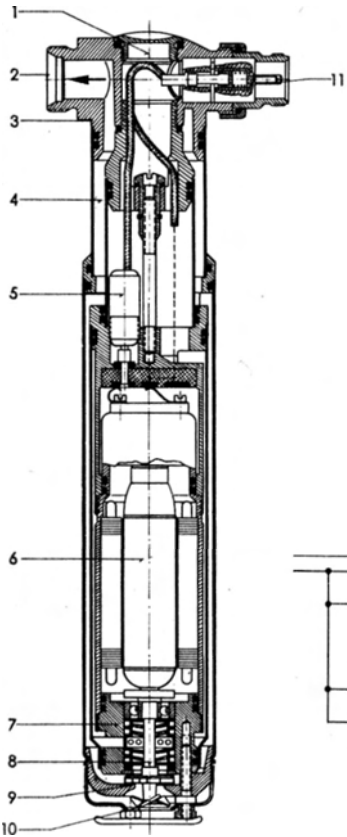
Elektrische Antriebe (E)

Kraftstoffbehälterpumpen

Zur Unterstützung der Kraftstofförderpumpe bei Abflug, Landen und beim Flug in großen Höhen ist in den Nebenbehälterköpfen des rechten und linken Kraftstoffbehälters eine elektrisch angetriebene Pumpe eingebaut (Abb. 9). Diese beiden Pumpen (E 40 und E 42) fördern den Kraftstoff von den Behältern über eine Entnahmeleitung zur Jumo-Doppelförderpumpe. Beide Pumpen werden durch einen gemeinsamen Selbstschalter (E 38) in der Schalttafel im Führerraum ein- und ausgeschaltet.

Die in Abb. 9 dargestellte Pumpe besteht im wesentlichen aus einem Gleichstrommotor (6), einer Kreiselpumpe (7) und dem Pumpenkopf (3). Der Pumpenkopf (3) ist mit einer Einfüllöffnung (1) für die Schutzölfüllung, einem Steckeranschluß (11) sowie einem Anschluß (2) für die Kraftstoffleitung versehen.

Die Kreiselpumpe (7) besteht aus dem Pumpenrad (9) und dem Schraubenrad (10), die beide an dem unteren Ende des Wellenstumpfes (8) des Gleichstrom-Motors (6) befestigt sind. Diese Kreisel-Pumpe (7) fördert den Kraftstoff in den Ringkanal (4) und von dort in den Anschluß (2) für Kraftstoffleitung.



1 Einfllöffnung für Schutzöl
2 Anschluß für Kraftstoffleitung
3 Pumpenkopf
4 Ringkanal
5 Kondensator für UKW-Funkentstörung
6 Gleichstrom-Motor
7 Kreiselpumpe
8 Wellenstumpf
9 Pumpenrad
10 Schraubenrad
11 Steckeranschluß

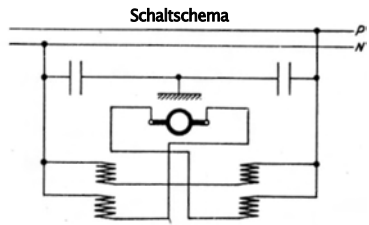


Abb. 9 Kraftstoff-Behälterpumpe

Die Förderleistung der Behälterpumpe beträgt bei 27 Volt Spannung und 0,3kg/ciTr Gegendruck etwa 1000 Liter/h und bei 0,5 kg/cm² Gegendruck etwa 800 Liter/h. Die Stromaufnahme des Gleichstrom-Motors beträgt je nach den Betriebsverhältnissen 2,5 bis 3,5 Ampere.

Für die Funkentstörung des Pumpenmotors sind zwei Kondensatoren (5) eingebaut, und außerdem ist hinter dem Geberstecker einer jeden Kraftstoff-Behälterpumpe ein weiterer Kondensator zur UKW-Funkentstörung angeordnet.

Der Einbauort der Geräte und Einbauteile ist aus der Geräteliste und den Abb. 2 und. 10 zu ersehen.

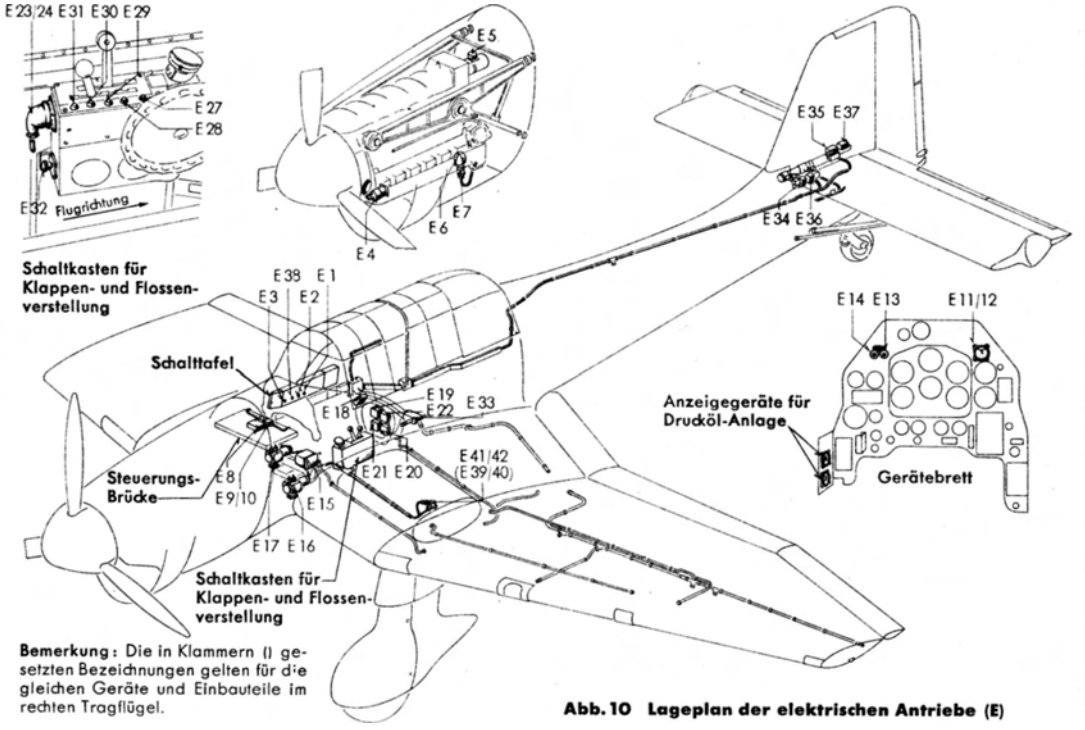
Kraftstoffspareinrichtung

Bei eingebautem elektrischen „Kraftstoff-Arm-Reich-Gerät" (siehe Abb. 2 und 10) erfolgt die Betätigung der Spareinrichtung gleichzeitig mit dem Einstellhebel für die Luftschraubenverstellung. Dieser am linken Oberholm des Führerraumes angebrachte Bedienhebel betätigt bei der Einstellung auf „Kurzleistung (Start-Steigen)" über einen Drahtzug den hinter dem Motor befindlichen Schleppverstellschalter (E5), wodurch ein Stromkreis geschlossen und der Kolben des an der Einspritzpumpe angebrachten Zugmagneten (E 4) angezogen wird, so daß „reiche Kraftstoffzufuhr" ermöglicht ist. Wenn der Einstellhebel auf „Dauerleistung (Sturz-Reise)" umgelegt ist, wird der Stromkreis durch den Schleppverstellschalter (E5) unterbrochen, der Pumpenkolben der Einspritzpumpe geht wieder in seine ursprüngliche Lage zurück: Die Einspritzpumpe ist wieder auf „arme Kraftstoffzufuhr" eingestellt.

Elektrische Kühlerklappen-Verstellung

Die elektrische Verstellung (Abb. 10) dieser miteinander gekuppelten Klappen erfolgt durch die beiden in der Gerätetafel links angeordneten Druckknöpfe „Auf" (E 14) -und „Zu" (E 13). Diese öffnen oder schließen die Kreuzventile I (E16) und II (E17) über den Magnetschalter (E 15) und bewirken so eine Steuerung des Druckölflusses zur Betäti gung der Klappen.

Beim Drücken des Schaltknopfes „Auf" (E 14) wird über den Magnetschalter (E 15) das Kreuzventil I (E 16) so verstellt, daß über das ohnehin schon geöffnete Kreuzventil II (E 17) Drucköl zu dem Spreizklappenzylinder gelangen kann. Hierbei wird der Kolben des Zylinders ausgefahren, der mittels Hebels und Gestänges die Klappen öffnet. — Beim Loslassen des Schaltknopfes (E 14) schließt das Kreuzventil I (E 16) den Druckölfluß.



Bemerkung: Die in Klammern () gesetzten Bezeichnungen gelten für die gleichen Geräte und Einbauteile im rechten Tragflügel.

Abb. 10 Lageplan der elektrischen Antriebe (E)

Beim Drücken des Schaltknopfes „Zu" (E 13) werden die Kreuzventile I (E 16) und II (E17) so verstellt, daß das Drucköl den Kolben des Spreizklappenzylinders zurückdrückt, wodurch ein Schließen der Klappen erreicht wird. Beim Loslassen dagegen sperrt das Kreuzventil I (E 16) die Druckölzufuhr ab, während das Kreuzventil II (E 17) so geschaltet wird, daß der Zufluß zu der Ablaufleitung geöffnet ist.

Die jeweilige Stellung der Klappen wird mittels eines Gebers (E 6) elektrisch auf den in der Gerätetafel rechts oben eingebauten Stellungsanzeiger (E 12) übertragen und angezeigt.

Näheres über Spreizklappenverstellung siehe Hauptabschnitt 6 „Triebwerksgerüst" unter „Spreizklappenanlage" und Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage".

Landeklappen- und Flossensignalanlage (Überwachung)

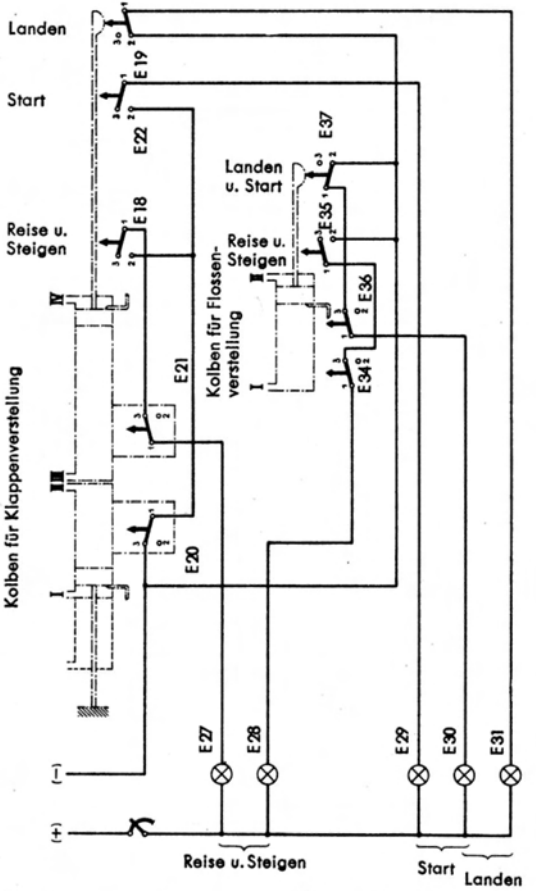
Die Stellung der Klappen und Flosse wird dem Führer durch Signallampen (E27 bis E31) im Schaltkasten an der linken Rumpfseitenwand angezeigt (siehe Abb. 10 und 11). Entsprechend der Klappen- und Flossenverstellung leuchten im Schaltkasten die zugehörigen Lampen auf. Die Signalschalter (E18, E 19, E20, E21, E22, E34, E 35, E36, E37) hierzu sind an der Landeklappensicherung und der Einziehstrebe bzw. dem Flossenverstellgetriebe angebracht (siehe auch Hauptabschnitt 91 „Ausrüstung - Drucköl-Anlage").

In Reisestellung leuchtet die Signallampe E 27 für Klappen und E 28 für Flosse auf, wobei die zugehörigen Signalschalter E 18 gedrückt und E20 und E21 nicht gedrückt sind. Für die Flossen-Signallampe E28 sind die entsprechenden Signalschalter E 35 gedrückt und E 34 nicht gedrückt.

In Abflugstellung leuchten die Lampen E 29 für Klappen und E 30 für Flosse auf. Hierbei Schalter E 22 gedrückt, E 20 nicht gedrückt; bzw. E37 gedrückt, E 34 nicht gedrückt.

In Landestellung von Klappe und Flosse leuchten die Signallampen E31 und E30 auf. Bei den Klappen ist dabei der Schalter E 19 gedrückt, für die Flossensignallampe E 30 der Schalter E 37 gedrückt und E 36 nicht gedrückt.

Die Anlage wird durch den Selbstschalter (E 3) „Kontrollanlage" in der Schalttafel eingeschaltet. Die Lichtstärke der Signallampen kann durch einen Verdunkler (E 32) am Schaltkasten für Drucköl-Anlage geregelt bzw. diese ganz ausgeschaltet werden.



Klappenstellungen

Kolben in Stellung I u. IV: Landen
Kolben in Stellung II u. IV: Start
Kolben in Stellung II u. III: Reise u. Steigen

Flossenstellungen

Kolben in Stellung I: Reise u. Steigen
Kolben in Stellung II: Landen u. Start

Abb. 11 Grundschaltplan der Klappen- und Flossensignalanlage (Überwachung) (8-8700 – 7318)

Navigations- und Meßgeräte (L/M)

Navigation

Die eingebaute Patin-Fernkompaßanlage dient zur Navigation. Sie überträgt elektrisch die Winkeleinstellung (Azimut) des Mutterkompasses auf den Führertochterkompaß. Der Mutterkompaß (L4) mit Winkelstecker (L5) ist in einem Rahmen zwischen Spant 8 und 9 eingebaut. Der Führertochterkompaß (L2) mit Winkelstecker (L3) befindet sich in der Gerätetafel. Das Einschalten der Anlage erfolgt durch den in der Schalttafel hierfür vorgesehenen Selbstschalter (LI).
Beschreibung, Einbau und Wartung des Mutter- und Führertochterkompasses siehe Druckschrift der Herstellerfirma.

Kraftstoff-Vorratsmessung

Die Inhaltsmessung (siehe Anlageschaltplan Abb.12und Lageplan Abb.13) der in den Kraftstoffbehältern vorhandenen Inhaltsmengen erfolgt mit den in jedem Behälter eingebauten Vorratsgebern. Diese Vorratsgeber (M18 und M20 im rechten Behälter, M24 und M26 im linken Behälter) sind durch die stark geneigte Einbaulage der Behälter entsprechend der negativen V-Stellung des Tm bedingt. Die Vorratsgeber mit den Gebersteckern (M 17, M21, M23 und M27) sind mit den Leitungen 18 M, 19 M und 21 M, 22 M an den Aufbauverteiler (M 22) und somit auch an das Bordnetz angeschlossen. Von dem Aufbauverteiler (M22) aus gehen die Leitungen über die Aufbautrennstellen (V 17/18) (Abb.3 und 12) und Umschalter (M10) (Abb. 12 und 13) zu dem mit einer Gerätesteckdose (M9) versehenen Anzeigegerät (M8). Umschalter (M10) und Anzeigegerät (M8) befinden sich in der Gerätetafel des Führerraumes. Die beiden Vorratsgeber jeder Behälterseite arbeiten summierend auf das Anzeigegerät (M8), welches somit je nach der Betätigung des Umschalters (MIO) den Kraftstoffinhalt des rechten oder linken Behälters in Litern anzeigt.

Der Aufbau und die Wirkungsweise des Vorratsgebers sind aus der Abb. 14 zu ersehen.

Die Vorratsmessung beruht darauf, daß ein mit dem Flüssigkeitsspiegel vertikal bewegender Schwimmer über eine magnetische Kupplung einen elektrischen Fernübertrager betätigt, an dem das Kreuzspul-Anzeigegerät in beliebiger Entfernung angeschlossen werden kann (Abbildung 14).

Der Schwimmer (7) gleitet je nach dem Flüssigkeitsspiegel in dem Tauchrohr (6) auf und ab. Bei seiner Vertikalbewegung wird er durch einen seitlichen Führungsstift (8), der in einem spiralförmigen Schlitz des Tauchrohres (6) geführt ist, gedreht. Die Drehung wird vom

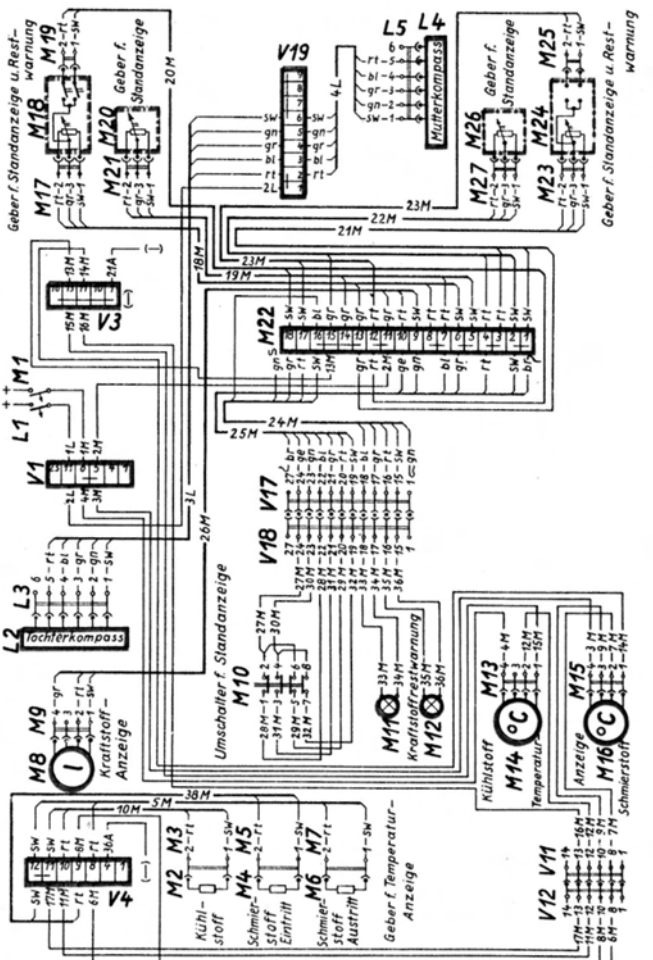
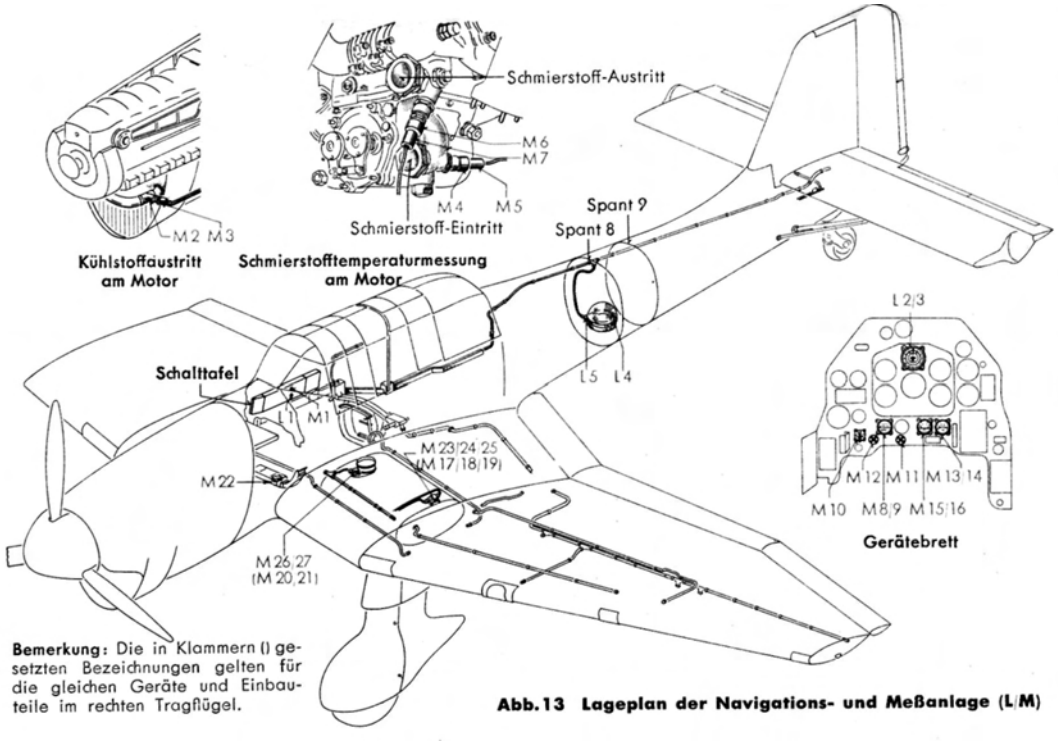


Abb. 12 Anlageschaltplan Navigation und Meßanlage (L/M) (8—8700 · 7220)



Bemerkung: Die in Klammern () gesetzten Bezeichnungen gelten für die gleichen Geräte und Einbauteile im rechten Tragflügel.

Abb. 13 Lageplan der Navigations- und Meßanlage (L/M)

Schwimmer auf die mittlere Achse (5), die an ihrem oberen Ende den treibenden Teil der magnetischen Kupplung (4) trägt, übertragen. Der getriebene Teil der magnetischen Kupplung ist im Kopf des Gebergerätes (3) untergebracht und vom Kraftstoff gas- und flüssigkeitsdicht getrennt.

Die magnetische Kupplung betätigt einen Widerstands – Fernübertrager (Fernsender) (2), der durch 3 Leitungen mit dem Kreuzspulanzeigegerät (M 8) über Umschalter (M 10) für linken und

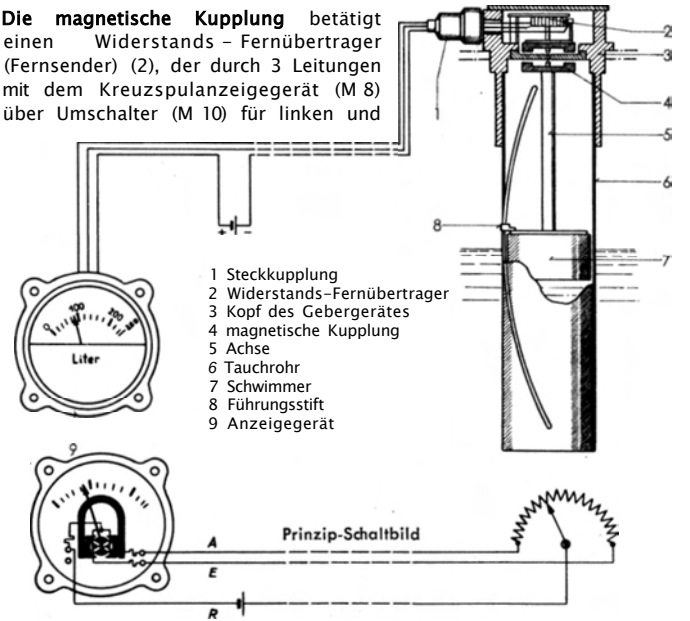


Abb. 14 Elektrische Kraftstoff-Standanzeige

rechten Behälter verbunden ist. Die Vorratsmenge ist unmittelbar am Anzeigegerät in Litern abzulesen, das für 0—250 Liter geeicht ist.
Die Vorratsgeber (M 18, M20 und M24, M 26) sind unter Zwischenlage von Dichtringen an die Behälterflanschen angeschraubt, während das Anzeigegerät (M8) und der Umschalter (M10) (zum Schalten auf linken und rechten Behälter) im Gerätebrett des Führerraumes angebracht sind.

Eine Prüfung der Vorratsgeber auf Genauigkeit kann dadurch erfolgen, daß man nach und nach entsprechende Mengen Kraftstoff in den in Fluglage befindlichen Behälter einfüllt und die jeweilige An-

zeige vergleicht. Bei Störungen an der magnetischen Kupplung, am Fernsender oder übermäßig toten Gang ist das Gerät gegen ein entsprechend anderes auszutauschen. Ebenso macht sich ein Auswechseln des Anzeigegerätes bei anderweitigen Störungen erforderlich.
Einbau, Wirkungsweise und Wartung siehe Druckschrift der Herstellerfirma.

Restwarnanzeige

Der untere im rechten und linken Behälter eingebaute Vorratsgeber (M 18 und M24) ist durch je einen zweiten Geberstecker (M19 und M25) über Aufbauverteiler (M22) und Aufbautrennstelle (V 17/18) an je eine Merkleuchte (M11 und M12) angeschlossen. Dieser Vorratsgeber (M18 und M 24) betätigt am Widerstandsübertrager einen Kontakt für die Restwarnung, der bei mindestens 30 Liter Inhalt anspricht. Beide Merkleuchten (M11 und M12) sind in dem Gerätebrett des Führerraumes eingebaut.

Kühlstoff-Temperaturmessung

Die Temperatur des aus der Motoranlage austretenden Kühlstoffes wird mittels einer elektrischen Widerstands-Meßanlage gemessen. Der Temperaturfühler (M2) dieser Anlage ist mit Hilfe eines Schraubstutzens in die zum Kühler führende Leitung eingebaut. Auf dem Temperaturfühler (M2) ist ein Geberstecker (M3), von dem die stromführende Leitung über den Aufbauverteiler (V 4) — am Kabelkasten im Motorvorbau links — Steckdose (VII) und Stecker (V 12) — am Brandspant — zu den im Gerätebrett angeordneten Anzeigegerät (M14) mit Steckdose (M13) führt.

Die Wirkungsweise dieser Meßanlage beruht auf der Tatsache, daß reines Metall seinen elektrischen Widerstand mit zunehmender Temperatur nach einer bekannten Gesetzmäßigkeit ändert. Der elektrische Widerstand wird bei steigender Temperatur größer und umgekehrt, bei fallender Temperatur kleiner. Diese Widerstandsänderung der in einer Schutzhülle (Eintauchschaft) (M2) untergebrachten Widerstandswicklung wird mit einem anzeigenden Meßgerät (M14) gemessen. Das Anzeigegerät selbst ist ein Kreuzspul-Meßgerät mit in °C geeichter Skala und einem Anzeigebereich von 0 bis 120°. Die Temperaturanzeige ist durch das Kreuzspul-Meßgerät praktisch unabhängig von den Schwankungen des Bordnetzes.
Einbau, Wirkungsweise und Wartung siehe Druckschrift der Herstellerfirma.

Schmierstoff-Temperaturmessung

Auch die Temperatur des Schmierstoff-Ein- und Austrittes wird mittels einer elektrischen Widerstands-Meßanlage gemessen. Hierbei sind die

Temperaturfühler in die Schmierstoff-Ein- (M 4) und Austrittsstutzen (M 6) des Motors eingeschraubt. Die elektrischen Leitungen von den Gebersteckern (M 5 und M7) der Temperaturfühler (M4 und M 6) führen über den im Motorvorbau links — am Kabelkanal — angebrachten Aufbauverteiler (V4), dem Stecker (V 12), der Steckdose (V11) am Brandschott unmittelbar zu dem durch einen Druckknopf umschaltbaren Anzeigegerät (M 16) im Gerätebrett. In normalem Zustand wird die Schmierstoff-Austrittstemperatur, beim Drücken des Druckknopfes am Gerät (M16) die Eintrittstemperatur gemessen.

Einbau, Wirkungsweise und Wartung siehe Druckschrift der Herstellerfirma.

Funkanlage (F)

Starre Schußwaffe (P)

Abwurfwaffe (R/S)

Diese elektrischen Anlagen sind in besonderen Luftwaffen-Dienstvorschriften (L.Dv.) bearbeitet.

Wartung und Prüfung

Entstörungs-Maßnahmen

Hierzu gehören neben anderen Maßnahmen hauptsächlich folgende:

1. Abschirmung 2. Abbinden.

Zu 1.: Die Abschirmung bezieht sich in der Hauptsache auf die Verlegung der elektrischen Leitungen innerhalb von Kabel-Kanälen und Rohren. Sie verhindert die Ausstrahlung von Störspannungen auf die Empfangsanlage. Die Verbindung der Kabel-Kanäle und -Kästen an den Flugzeugteilen — die sogenannte Masseverbindung — ist sorgfältig vorzunehmen. Das gleiche gilt für abgeschirmte Leitungen, die frei auf Kabelschienen befestigt sind oder mit Abbindelitzen an Masse gelegt werden. Die Verbindung mit der Masse ist einer elektrischen Verbindung gleichzusetzen.

Zu 2.: Sämtliche beweglichen Teile, besonders in der Nähe der FT-Anlage und Antennenanlage werden durch elektrische Aufladungen seitens der Atmosphäre und Sendeanlage selbst zu Störungen Anlaß geben. Durch die angebrachten Abbinder sollen die verschieden auftretenden Spannungsgefälle ausgeglichen werden. Es ist daher ein mangelhaft befestigter Abbinder an der Befestigungsstelle ein Störherd. Sorgsames Anziehen der Schrauben sowie die Verbindung mit der Hauptflugzeugmasse ist Bedingung. Dabei ist zu beachten, daß die Verbindung nicht durch Farbe oder eloxierte Teile, die stets eine

isolierende Zwischenlage bilden, unterbunden wird. Der Oberflächenschutz ist daher sorgfältig an der Verbindungsstelle zu entfernen.
Es müssen also alle Metallteile einschließlich Kraft- und Schmierstoffbehälter nebst ihren Verschlüssen und Leitungen, ferner Anzeigegeräte und Kabelschirmgeflechte mit der Hauptmetallmasse durch Schraub- oder Klemmverbindung gut leitend verbunden sein. Nicht unmittelbar durch Lötung, Schweißung, Nietung, Verschraubung oder Klemmung fest zusammengefügte Metallteile sind — nach Entfernen des Oberflächenschutzes an den Berührungspunkten — durch Litze oder Geflecht mit einem Mindest-Querschnitt von 1 mm- zu verbinden. Der Höchstabstand der Abbindestellen darf 60 cm betragen. Abgebunden werden sämtliche Gelenkverbindungen, soweit sie nicht innerhalb von metallischen, geschlossenen Flächen liegen bzw. das mit ihnen verbundene Gestänge nicht aus der Fläche herausragt. Ist die Abbindung nicht möglich, dann müssen diese Teile gegeneinander isoliert werden.

Bewegliche Steuerungsteile, Leitflächen usw. müssen trotz der Oberbrückung volle Bewegungsfreiheit behalten.

Bordnetz

Die Leitungen des gesamten Bordnetzes sind auf ihre Unverletztheit (Scheuer- oder Knickstellen) und ihre ordnungsgemäße Verlegung (Befestigung) zu überprüfen. Die einwandfreie Kennzeichnung von den Leitungsenden und Anschlußklemmen muß vorhanden sein, da sie die Voraussetzung für die Fehlerbeseitigung ist.

Eine Messung des Isolationswiderstandes des Bordnetzes hat mit dem Isolationsprüfgerät JKb (Hersteller: Hartmann und Braun, Fl Nr. 56701) in monatlichen Abständen zu erfolgen. Durch diese Prüfung sollen Isolationsfehler, bevor sie die Bordstromversorgung gefährden, rechtzeitig erkannt und abgestellt werden.

Verboten ist die Verwendung von Kurbelinduktoren, da die von diesem Prüfgerät erzeugte Prüfspannung so hoch ist, daß die Bordnetzgeräte beschädigt werden können.

Die Isolationsmessung des Bordnetzes hat bei abgeschalteten Verbraucherstellen und stillstehendem Generator zu erfolgen. Hierbei muß die abgeklemmte Leitung am Plus-Pol des Sammlers mit an die Minus-Klemme des Sammlers angeklemmt sein. Die Vornahme der Messung hat nach den Bedienvorschriften des Prüfgerätes zu erfolgen. Der niedrigst zulässige Wert für Bordnetz-Isolation soll 0,2 Megohm betragen.

Eine weitere Prüfung der gesamten elektrischen Anlage muß bei laufendem Motor durch Einschalten der einzelnen Verbraucherstellen

durchgeführt werden, um durch die Erschütterung etwa vorhandene Wackelkontakte festzustellen. Grundsätzlich ist vor jedem Abflug eine Prüfung einiger Verbraucherstellen durch Einschalten vorzunehmen. Bei Grundüberholung des Flugzeuges sind die Kennlichter auf ihre richtige Einstellung und der Scheinwerfer auf seine richtige Fokuseinstellung nachzuprüfen. Verstaubte Spiegel vom Scheinwerfer und von den Kennlichtern sind mit einem Haarpinsel erst abzukehren, dann mit Spiritus abzuwaschen und mit einem besonders weichen Lappen vorsichtig zu polieren. Blinde Spiegel und ebenso Glühlampen, deren Glaskolben nach längerem Betrieb schwarzen Niederschlag zeigen, sind auszuwechseln.

Generator

Vor jedem Fluge ist eine Funktionsprüfung des Generators (A1) und des dazugehörigen Reglers (A2) durchzuführen. Hierzu ist beim Warmlaufen und Abbremsen des Flugmotors am Stromspannungsmesser (A 6) das Einsetzen der Sammlerladung und damit die ordnungsgemäße Einschaltung des Schalters in den Regler (A 2) zu beobachten.

Nach Einschaltung ist am Stromspannungsmesser (A 6) im Gerätebrett die Generatorspannung nachzuprüfen. Sie soll zwischen 24 und 29 Volt betragen.

Der Verschleiß an Bürsten und Stromwendern ist monatlich zu überprüfen. Hierzu sind besonders die Bürsten auf Abbrand und glatte Lauffläche und der Stromwender auf Bildung von Riffeln nachzusehen, ferner auf Kondenswasserbildung und Korrosion der inneren Teile. Zu weit abgenutzte Bürsten sind auszuwechseln. Es müssen stets alle Bürsten ausgewechselt werden, auch wenn nur eine Bürste abgenutzt ist. Verschmutzte Bürsten und Bürstenhalter müssen mit einem sauberen Tuch und Benzin gereinigt werden. Vor Inbetriebnahme müssen die Bürsten und Bürstenhalter gut trocken sein (Zerknallgefahr). Rauhe und unrunde Stromwender müssen in der Werkstatt überdreht und poliert werden.

Sammler

Die Wartung des Sammlers ist im Hauptabschnitt 12 „Anhang" beschrieben. Das Laden darf nur außerhalb des Flugzeuges erfolgen. Beim Wiederanschließen des frisch aufgeladenen Sammlers muß der Ferntrennschalter (A 9) an der Schalttafel im Führerraum ausgeschaltet sein (Zerknallgefahr).

Anmerkung: Beim Arbeiten am Bordnetz oder an elektrischen Geräten ist der Ferntrennschalter (A 9) an der Schalttafel abzuschalten. Der Sammler ist durch Lösen einer Leitung abzuklemmen.

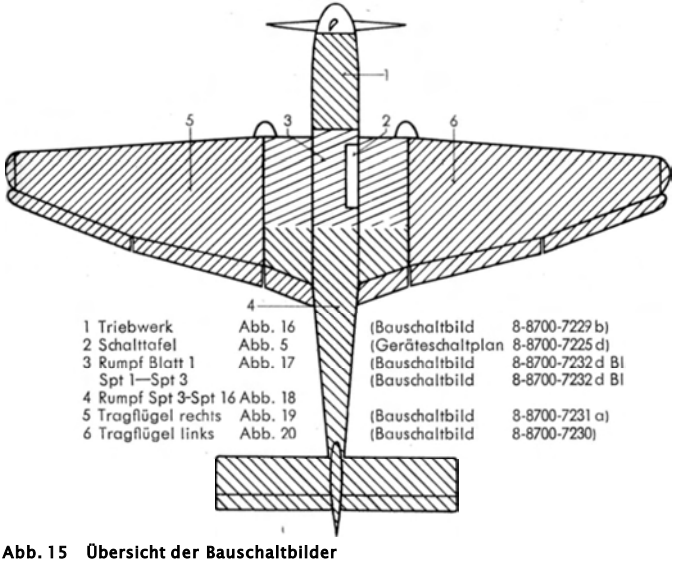
Schaltpläne, Geräte- und Leitungslisten

Der Stromlaufplan (Auszug aus S 8700—7222) (siehe Abb. 2) dient zur schnellen Verfolgung des Leitungsverlaufes zwischen den elektrischen Geräten der einzelnen Anlagen.

Die Bauschaltpläne (siehe auch Abb. 15) enthalten alles, was an elektrischen und sonstigen Geräten in irgendeinem Zusammenhang mit dem elektrischen Bordnetz steht. Ferner enthalten sie alle Kurzzeichen für Kabel und Geräte und die gesamten Leitungen an den einzelnen Trennstellen. Außerdem ist aus ihnen die ungefähre Lage der einzelnen Geräte zu erkennen. In diesem Zusammenhang sind auch die elektrischen Geräte-, Bauschalt- und Lagepläne zu beachten, die zu den vorhergehenden einzelnen Unterabschnitten gehören.

Die Leitungen, ihre Bezeichnungen, Größenangaben sowie Verbindungen an den verschiedenen Geräten und Klemmen gehen aus den Elt-Leitungslisten hervor.

Die Geräte und Einzelteile, ihre Kennzeichnung und Einbauorte sind der Elt-Geräteliste zu entnehmen.



1 Triebwerk	Abb. 16	(Bauschaltbild	8-8700-7229 b)
2 Schalttafel	Abb. 5	(Geräteschaltplan	8-8700-7225 d)
3 Rumpf Blatt 1	Abb. 17	(Bauschaltbild	8-8700-7232 d Bl
Spt 1—Spt 3		(Bauschaltbild	8-8700-7232 d Bl
4 Rumpf Spt 3-Spt 16	Abb. 18		
5 Tragflügel rechts	Abb. 19	(Bauschaltbild	8-8700-7231 a)
6 Tragflügel links	Abb. 20	(Bauschaltbild	8-8700-7230)

Abb. 15 Übersicht der Bauschaltbilder

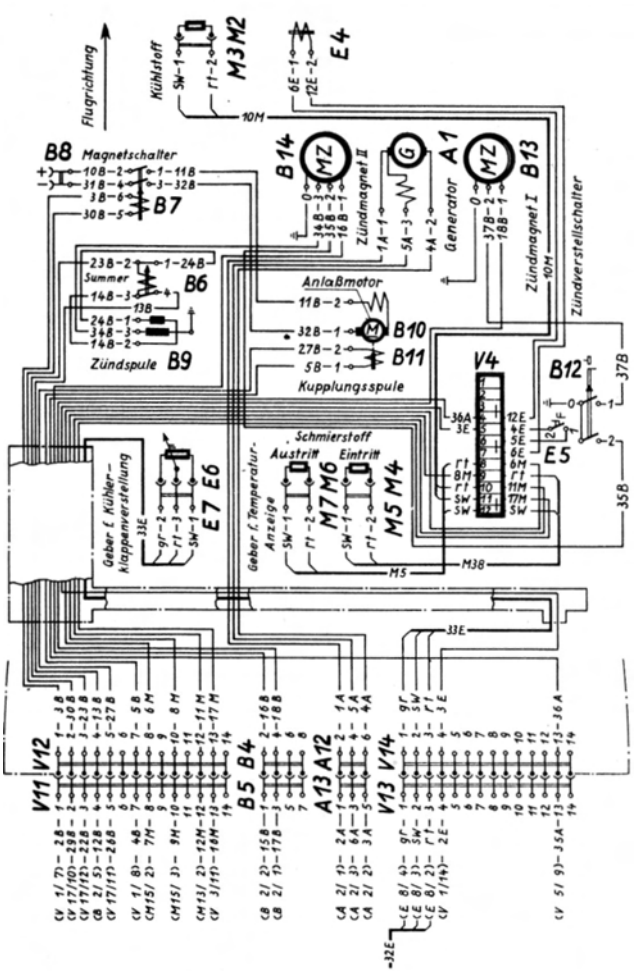


Abb. 16 Bauschaltplan Triebwerk (8–8700–7229 b)

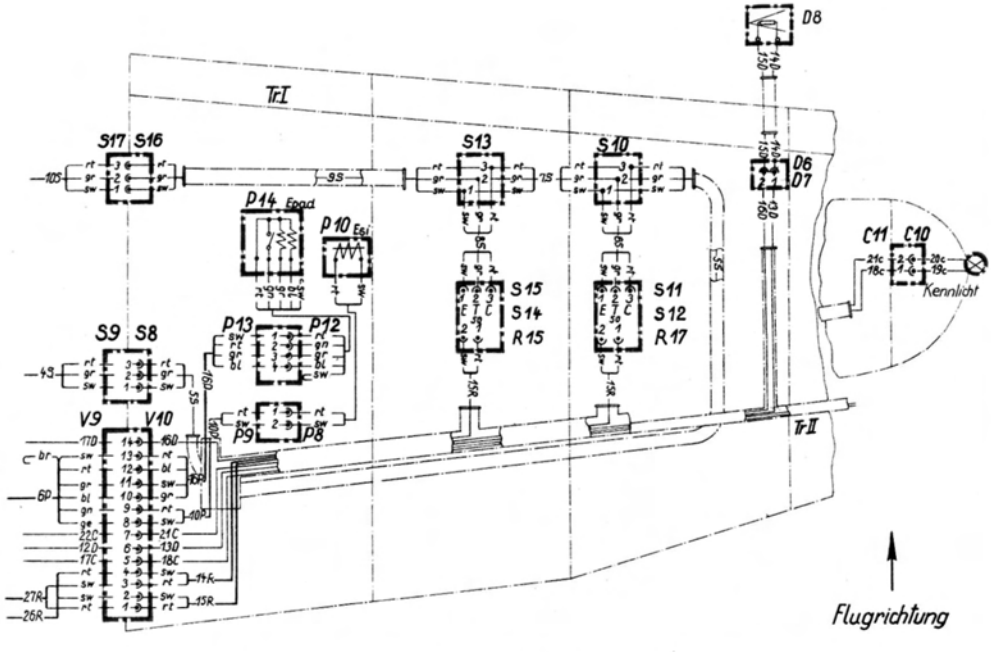


Abb. 19 Bauschaltplan Tragflügel rechts (8-8700-7231 a)

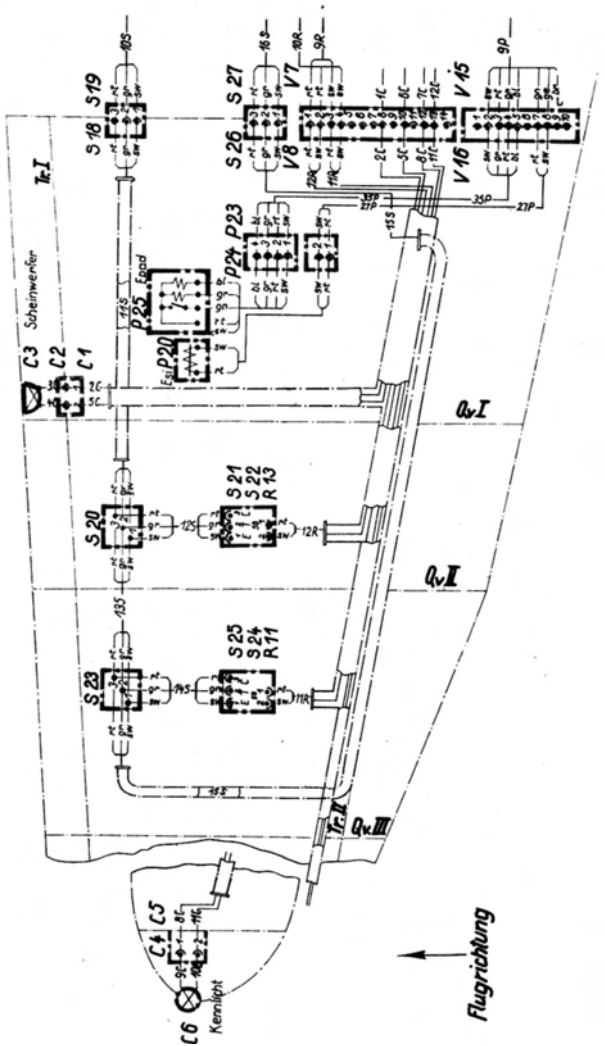


Abb. 20 Bauschaltplan Tragflügel links (8-8700-7230)

Elt-Geräteliste der Ju 87 B-2

(Auszug aus 8-Eg 8700-7249/3)

Kennzeich.	Gerät	Anforderungszeichen	Einbauort
	A — gesamte Stromversorgung		
A 1	Generator	Fl 34215-1	Motorvorbau
A 2	Regler	Fl 34241	am Lastenträger links
A 3	Sammler	Fl 34256	Rumpf Spt 3 bis 4 rechts
A 4	Außenbordsteckdose	Fl 32629-2	vor Spt 6 rechts
A 5	Nebenwiderstand	Fl 32505	Kabelkanal zw. Spt 2 u. 3 r.
A 6	Strom-Spannungsmesser	Fl 32502-4	Gerätebrett
A 7	Instrumentensteckdose	Fl 32615-3	Stromspannungsmesser
A 8	Netzausschalter	Fl 32315-2	Gerätebrett
A 9	Selbstschalter mit Fernauslösung	Fl 32407-2	Schalttafel
A 10	Selbstschalter	Fl 32405-2	Schalttafel
A 11	Schalttafel	8-87.9008-14	Rumpf Spt 2 bis 3 rechts
A 12	Brandschottstecker	Fl 32614-1	Brandschott-Motorvorbau
A 13	Brandschottdose	Fl 32614-2	Brandschott-Rumpf
A 14	Entstördose	EMS 60/60/1	Längsträger zwischen Spt 1 und 2 links
A 20	Selbstschalter	Fl 32404-4	Schalttafel
	B = Anlaß- und Zündanlage		
B 1	Selbstschalter	Fl 32404-3	Schalttafel
B 2	Zündschalter	Fl 21119	Drossel hebel kästen
B 3	Anlaßschalter	Fl 21212	Gerätebrett
B 4	Brandschottstecker	Fl 32613-1	Brandschott-Motorvorbau
B 5	Brandschottdose	Fl 32613-3	Brandschott-Rumpf
B 6	Summer	Fl 21206	Motorvorbau links
B 7	Magnetschalter	Fl 32821-2	Motorvorbau links
B 8	Außenbordsteckdose	Fl 32629-1	Motorvorbau links
B 9	Zündspule	Fl 21203	Motorvorbau links
B 10	Schwungkraftanlasser	AI/SGC24BR	am Motor
B 11	Kuppelmagnet	SHSM 7000/2Z	Schwungkraftanlasser
B 12	Schleppverstellschalter	Fl 21122	Motorvorbau rechts
B 13	Zündmagnet I		Motorvorbau rechts
B 14	Zündmagnet II		Motorvorbau links
	C = Beleuchtung		
C 1	wasserd. Steckdose	Fl 32617-1	linker Tragflügel
C 2	wasserd. Stecker	Fl 32617-2	linker Tragflügel
C 3	Flugzeugscheinwerfer	Fl 32457	linker Tragflügel
—	Lampe 200 W	Fl 32792	Scheinwerfer
C 4	Preßstoffstecker	Fl 32600	linker Tragflügel
C5	Preßstoffsteckdose	Fl 32601	linker Tragflügel
C6	Flugzeugkennlicht rot	Fl 32557-2	Flügelendkappe links
	Lampe 20 W	Fl 32796	Kennlicht

Kenn-zeich.	Gerät	Antorderungs-zeichen	Einbauort
C7	Preßstoffsteckdose	Fl 32601	Rumpf-Ende
C8	Preßstoffstecker	Fl 32600	Seitenruder
C9	Hecklicht	Fl 32558-1	Seitenleitwerk
—	Lampe 5 W	Fl 32779	Hecklicht
C 10	Preßstoffstecker	Fl 32600	rechter Tragflügel
C 11	Preßstoffsteckdose	Fl 32601	rechter Tragflügel
C 12	Flugzeugkennlicht grün	Fl 32557-1	Flügelendkappe rechts
—	Lampe 20 W	Fl 32796	Kennlicht
C 13	Aufbau-Steckdose	Fl 32623	Rumpf vor Spt 4 links
C 14	Handlampe	Fl 32257	Rumpf vor Spt 4 links
—	Lampe 5 W	Fl 32779	Handlampe
C 15	Verdunkler	Fl 32401-4	Gerätebrett
C 16	Leuchtenfassung	Fl 32266	Leuchtpatronenkasten
—	Leuchtenkappe	Fl 32253-3	Leuchtenfassung
—	Lampe 5 W	Fl 32779	Leuchtenfassung
C 17	Leuchtenfassung	Fl 32266	Schaltkasten für starre Waffe
—	Leuchtenkappe	Fl 32253-3	Leuchtenfassung
—	Lampe 5 W	Fl 32779	Leuchtenfassung
C 18	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
C 19	Selbstschalter	Fl 32404-3	Schalttafel
C20	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
C 25	Leuchtenfassung	Fl 32266	Rumpfseitenwand links vor Spt 3
—	Leuchtenkappe	Fl 32253-3	Leuchtenfassung
—	Lampe 5 W	Fl 32779	Leuchtenfassung
	D = elektrische Heizung		
D3	Aufbau-Steckdose	Fl 32623	Rumpf vor Spt 3 rechts
D4	Aufbau-Steckdose	Fl 32623	Rumpf vor Spt 4 rechts
D5	Schauzeichen	Fl 32525-3	Gerätebrett
D6	Preßstoffstecker	Fl 32600	rechter Tragflügel
D7	Preßstoffsteckdose	Fl 32601	rechter Tragflügel
D8	Heizbares Staurohr	Fl 22261	rechter Tragflügel
D9	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
	E = elektrische Antriebe und Überwachung für Flug- und Triebwerk		
E 1	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
E2	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
E 3	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
E4	Zugmagnet		mit Motor geliefert
E5	Schleppverstel schalter	Fl 21122	Motorvorbau
E 6	Widerstandsgeber	Fl 20861	Drucköl-Zylinder für Kühlklappen
E 7	Gebersteckdose	Fl 32628	Widerstandsgeber E 6

Kenn-zeich.	Gerät	Anforderungs-zeichen	Einbauort
E8	Aufbauverteiler	8-87.9008-21	Steuerungsbrücke
E9	Steckdose 4-polig	Fl 32616-3	Steuerungsbrücke
E 10	Stecker 4-polig	Fl 32616-2	Steuerungsbrücke
E 11	Instrumentensteckdose	Fl 32615-3	am Stellungsanzeiger E 12
E12	Stellungsanzeiger	Fl 20853-1	Gerätebrett
E 13	Druckknopfschalter	Fl 32334	Gerätebrett
E 14	Druckknopfschalter	Fl 32334	Gerätebrett
E 15	Magnetschalter	Fl 32820	Rumpf vor Spt 2 links
E 16	Kreuzventil	KV 8-100	Rumpf vor Spt 2 links
E 17	Kreuzventil	KV 8-100	Rumpf vor Spt 2 links
E 18	Signalschalter	Fl 32329	Landeklappensicherung
E 19	Signalschalter	Fl 32329	Landeklappensicherung
E20	Signalschalter	Fl 32329	Landeklappensicherung
E21	Signalschalter	Fl 32329	Landeklappensicherung
E22	Signalschalter	Fl 32329	Landeklappensicherung
E23	Winkelstecker	Fl 32619-1	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
	Kontaktplatte 12-polig	Fl 32625-2	Winkelstecker E 23
	Kabelverschraubung	Fl 32953-2	Winkelstecker E 23
	Gummitülle	Fl 32954-3	Winkelstecker E 23
E24	Einbausteckdose	Fl 32620-4	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
	Kontaktplatte	Fl 32625-1	Einbausteckdose E 24
	Kabeltülle	Fl 32952-7	Einbausteckdose E 24
E27	Merkleuchte	Fl 32529	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
—	Zusatzlicht	Fl 32777	Merkleuchte E 27
E28	Merkleuchte	Fl 32529	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
—	Zusatzlicht	Fl 32777	Merkleuchte E 28
E29	Merk leuchte	Fl 32529	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
—	Zusatzlicht	Fl 32777	Merkleuchte E 29
E30	Merkleuchte	Fl 32529	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
—	Zusatzlicht	Fl 32777	Merkleuchte E 30
E 31	Merkleuchte	Fl 32529	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
—	Zusatzlicht	Fl 32777	Merkleuchte E 31
E32	Verdunkler	Fl 32402-1	Schaltkasten für Flossen- und Klappenverstellung
E 33	Aufbauverteiler	8-87.9008-16	hinter Spt 3 links
E34	Signalschalter	Fl 32329	Rumpfende
E 35	Signalschalter	Fl 32329	Rumpfende
E 36	Signalschalter	Fl 32329	Rumpfende
E37	Signalschalter	Fl 32329	Rumpfende
E38	Selbstschalter	Fl 32404-2	Schalttafel

Kenn-zeich.	Gerät	Anforderungs-zeichen	Einbauort
E39	Gebersteckdose	Fl 32627	an Behälterpumpe E 40
E40	Tankpumpe	KNP 16 A	Kraftstoffbehälter rechts
E41	Gebersteckdose	Fl 32627	on Behälterpumpe E 42
E42	Behälterpumpe	KNP 16 A	Kraftstoffbehälter links
	L = Navigationsgeräte und Flugüberwachung		
L 1	Selbstschalter	Fl 32404–1	Schalttafel
L2	Führertochterkompaß	Fl 23334	Gerätebrett
L3	Winke lstecker	Fl 32619–1	Führertochterkompaß
	Kabelverschraubung	Fl 32953–4	Winkelstecker L 3
	Kontaktplatte 6–polig	Fl 23332–2	Winkelstekcer L 3
	Kabeldichtung	Fl 32950–2	Winkelstecker L 3
L4	Mutterkompaß	Fl 23331	hinter Spt 8
L5	Winkelstecker	Fl 32619–1	Mutterkompaß
	Kontaktplatte 6–polig	Fl 23332–2	Winkelstecker L5
	Kabelverschraubung	Fl 32953–4	Winkelstecker L 5
	Kabeldichtung	Fl 32950–2	Winkelstecker L 5
	M = Meßgeräte		
M 1	Selbstschalter	Fl 32404–1	Schalttafel
M2	elektrischer Temperaturgeber	Fl 20340	Kühlstoffrohrleitung
M 3	Gebersteckdose	Fl 32627	Temperaturgeber M 2
M 4	elektrischer Temperaturgeber	Fl 20340	Schmierstoffrohrleitung
M 5	Gebersteckdose	Fl 32627	Temperaturgeber M 4
M 6	elektrischer Temperaturgeber	Fl 20340	Schmierstoffrohrleitung
M 7	Gebersteckdose	Fl 32627	Temperaturgeber M 6
M 8	Anzeigegerät (Inhaltsmesser)	Fl 20723	Gerätebrett
M 9	Instrumentensteckdose	Fl 32615–3	Anzeigegerät M 8
M 10	2–poliger Umschalter	Fl 32331	Gerätebrett
M 11	Merkleuchte	Fl 32529–1	Gerätebrett
M 12	Merkleuchte	Fl 32529–1	Gerätebrett
M 13	Instrumentensteckdose	Fl 32615–3	an Temperaturanzeiger M 14
M 14	Anzeigegerät (für Kühlstoff)	Fl 20342–2	Gerätebrett
M 15	Instrumentensteckdose	Fl 32615–3	an Anzeigegerät M 16
M 16	Anzeigegerät (für Schmierstoff)	Fl 20343	Geräfebrett
M 17	Gebersteckdose	Fl 32628	an Vorratsgeber M 18
M 18	elektrischer Vorratsgeber für Vorratsanzeige und Reststandswarnung	Fl 20726–30,5	Kraftstoffbehälter rechts
M 19	Gebersteckdose	Fl 32627	an Vorratsgeber M 18
M 20	elektrischer Vorratsgeber für Vorratsanzeige	Fl 20724–27,5	Kraftstoffbehälter rechts
M 21	Gebersteckdose	Fl 32627	an Vorratsgeber M 20
M 22	Aufbauverteiler	8–87.942–22	Kasten am Spt 2
M23	Geberstedcdose	Fl 32628	an Vorratsgeber M 24

Kenn-zeich.	Gerat	Anforderungs-zeichen	Einbauort
M24	elektrischer Vorratsgeber für Vorratsanzeige und Rest-warnung	Fl 20726-30,5	Kraftstoffbehälter links
M25	Gebersteckdose	Fl 32627	an Vorratsgeber M 24
M26	elektrischer Vorratsgeber für Vorratsanzeige	Fl 20724-27,5	Kraftstoffbehälter rechts
M27	Gebersteckdose	Fl 32628	an Vorratsgeber M 26
	R = Auslöse- und Rückmelde-anlage für Abwurfwaffe		
R20	Kontakt-Höhenmesser	Fl 22317	Gerätebrett
R 21	Preßstoff Steckdose	Fl 32601	Kontakt-Höhenmesser R20
R22	Relais	Fl 22317-1	Führerraum rechts
R23	Selbstschalter	Fl 32404-1	Schalttafel
R24	Boschhorn	Fl 24303	Spt 3
	V = Verschiedenes, Mehrzweckegeräte und Leitungen		
V 1	Aufbauverteiler	8-87.9008-22	Schalttafel links
V2	Aufbauverteiler	8-87.9008-17	Schalttafel rechts
V3	Aufbauverteiler	8-87.9008-18	Schalttafel rechts
V4	Aufbauverteiler	8-87.9032-05	Triebwerk
V5	Aufbauverteiler	8-87.9008-19	Kasten am Spt 2
V7	Steckdose 14-polig	Fl 32606	Flügeltrennstelle links
V8	Stecker 14-polig	Fl 32605	Flügeltrennstelle links
V9	Steckdose 14-polig	Fl 32606	Flügeltrennstelle rechts
V 10	Stecker 14-polig	Fl 32605	Flügeltrennstelle rechts
V 11	Steckdose 14-polig	Fl 32606	Brandschott
V 12	Stecker 14-polig	Fl 32605	Brandschott
V 13	Steckdose 14-polig	Fl 32606	Brandschott
V14	Stecker 14-polig	Fl 32605	Brandschott
V15	Steckdose 10-polig	Fl 32608	Flügeltrennstelle links
V 16	Stecker 10-polig	Fl 32607	Flügeltrennstelle links
V 17/18	Aufbautrennstelle	8-87.942-51	Steuerungsbrücke
V19	Aufbauverteiler	8-87.942-29	vor Spt 4
V30	Selbstschalter	Fl 32404-2	Schalttafel
V31	Selbstschalter	Fl 32404-2	Schalttafel

Elt-Leitungsliste, Bauschaltplan Triebwerk (8-El 8700-7229)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
1 A		LRA	10	0,60	A 1	1	A12	2
4A		LSA	10	0,65	A 12	6	A I	2
5 A		LRA	1,5	0,65	A 1	3	A12	4
36 A		LSA	2,5	2,30	V 14	13	V4	4
3B		LRA	1,5	0,95	V 12	1	B7	6
5B		LRA	1,5	1,20	V 12	7	B 11	1
10B		LRA	16	1,25	B8	+	B7	2
11 B		LRA	16	1,25	B7	1	B 10	2
13B		LRA	1,5	1,30	V 12	4	B6	4
14B		LRA	1,5	0,45	B6	3	B9	2
16B		LSA	1,5	2,30	B4	2	B 14	1
18B		LSA	1,5	2,50	B4	4	B 13	1
23 B		LSA	1,5	1,30	V 12	3	B6	2
24 B		LSA	1,5	0,45	B6	1	B9	1
27 B		LSA	1,5	1,20	V 19	5	B I I	2
30 B		LSA	1,5	0,95	V 12	2	B7	5
31 B		LSA	16	1,25	B8	—	B7	4
32 B		LSA	16	1,25	B7	3	BIO	1
34 B		LSA	1	1,00	B 14	3	B9	3
35 B		LSA	1,5	1,95	B 14	2	B 12	2
37 B		LSA	1,5	0,55	B 13	2	B 12	1
3E		LRA	1	2,30	V 14	4	V4	5
4E		LRA	1	1,80	V4	5	E5	2
5E		LRA	1	1,80	E5	1	V4	6
6E		LRA	1	2,50	V4	7	E4	1
12E		LSA	1	2,50	E4	2	V4	4
33 E		LSA	3 x 0,75	2,50	E7		V 17	
	sw					1		2
	rt					3		3
						2		1

Elt-Leitungsliste, Bauschaltplan Triebwerk (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
5 M		LSA	2 x 0,75	1,50	M 7		V 4	
	sw					l		12
	rt					2		8
6 M		LRA	0,75	0,80	V 4	8	V 12	8
8 M		LRA	0,75	1,30	V 12	10	V 4	9
10 M		LSA	2 x 0,75	2,30	V 4		M 3	
	sw							1
	rt					10		2
11 M		LRA	0,75	1,30	V 12	12	V 4	10
17 M		LSA	0,75	0,80	V 12	13	V 4	11
38 M		LSA	2 x 0,75	1,20	V 4		M 5	
	sw					12		1
	rt					9		2

Elt-Leitungsliste, Geräteschaltplan Schalttafel (8—H 8700-72251

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
8A		LR	10	0,45	V2	18	A 10	2
9A		LR	10	0,20	A 10	1	Sammelschiene	
10A		LR	10	0,35	Sammelschiene			
11 A		LR	10	0,10	Sammelschiene			
12A		LR	10	0,35	Sammelschiene			
14A		LR	10	0,50	V2	17	A9	2
15A		LR	10	0,50	A9	1	V2	4
18A		LR	10	0,25	V2	1	Samme schiene	
20 A		LR	2,5	0,30	V2	6	A20	2
25 A		LS	6	0,80	V3	14	V 1	23
27 A		LS	1	0,50	V 1	13	A9	3
1 B			1,5	0,65	B 1	2	V 1	7
32 C		LR	1	0,30	C18	2	V 1	9
33C		LR	2,5	0,70	C19	2	V2	9
34 C		LR	1	0,70	C20	2	V2	13
18D		LR	1	0,35	D9	2	V1	10
E		LR	1	0,45	E 1	2	V1	14
14E		LE	1	0,40	E2	2	V 1	3
38E		LR	0,75	0,70	E3	2	V2	10
62 E		LR	1	0,35	E38	2	V 1	16
22 F		LR	2,5	0,55	F26	2	V2	3
23 F		LR	1	0,50	F27	2	V2	2
24 F		LR	1,5	0,30	F28	2	V2	5
1 L		LR	0,75	0,60	L1	2	V 1	11
1 M		LR	0,75	0,60	M1	2	V1	6

Elt-Leitungsliste, Geräteschaltplan Schalttafel (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Quersdin. mm²	Länge m	von Gerät	von Klemme	nach Gerät	nach Klemme
36P		LR	1	0,70	P29	2	V2	19
43 R		LR	1	0,40	R23	2	V 1	4
1 V		LR	4	0,55	V30	2	V2	16
2V		LR	4	0,80	V 1	1	V2	11
3V		LR	4	0,30	V31	2	V 1	2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf 18-El 8700-72321

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kennzeich.	Aderfarbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
2A		LRA	10	1,70	A 13	1	A14	1
3A		LSA	10	1,70	A 14	2	A 13	5
6 A		LRA	1,5	1,70	A 13	3	A2	3
7A		LRA	10	2,50	A2	4	V2	18
13A		LR	10	1,80	A3	+	V2	17
16A		LR	10	1,30	V2	4	A5	
17A		LR	10	1,20	A5		V2	1
19A		LR	2,5	2,75	A4	+	V2	6
21 A		LS	10	2,50	A2	5	V3	1
22A		LS	2,5	2,75	A4	—	V3	2
23 A		LS	10	1,90	A3	—	V3	1
24 A		LS	15	2,00	V3	10	V 19	7
26 A		LS	6	1,40	V 1	23	V5	9
28 A		LS	1	1,90	V 1	13	V 17	13
29 A		LSA	1	6,00	V 18	13	A8	
30A		LSA	1	6,00	A8		V 18	14
31 A		LS	1	2,00	V17	14	V5	4
32 A		LS	0,75	1,80	A7	1	V5	3
33A		LR	0,75	3,10	A7	4	A5	
34 A		LR	0,75	3,10	A7	2	A5	
35 A		LSA	2,5	1,90	V5	9	V 13	13
37 A		LSA	10	0,35	A 14		A2	1
38 A		LRA	10	0,35	A2	1	A 14	4
2B		LRA	1,5	2,20	V1	7	V 11	1
4B		LRA	1,5	2,20	V1	8	V 11	7
6B		LRA	1,5	1,60	V 1	8	V 17	9
7B		LRA	1,5	0,50	V 18	9	B3	5
8B		LRA	1,5	0,50	B3	8	V 18	7
9B		LRA	1,5	2,70	V17	7	B2	6
12B		LRA	1,5	3,15	B2	5	V 11	4
15B		LSA	1,5	2,80	B2	2	B5	1
17B		LSA	1,5	2,80	B2	1	B5	3

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
19B		LSA	2,5	1,55	V5	8	V 17	8
20 B		LSA	2,5	0,50	V 18	8	B3	4
21 B		LSA	1,5	0,50	B3	2	V 18	12
22 B		LSA	1,5	2,40	V 17	12	V 11	3
25 B		LSA	1,5	0,50	B3	7	V 18	11
26 B		LSA	1,5	2,40	V 17	11	V 11	5
28 B		LSA	1,5	0,50	B3	6	V 18	10
29B		LSA	1,5	2,40	V 17	10	V11	2
1 C		LR	2,5	3,60	V2	9	V7	8
6C		LS	2,5	3,60	V7	10	V3	8
7C		LR	1	3,60	V2	12	V7	12
12C		LS	1	3,60	V7	13	V3	6
13C		LR	1	7,00	V2	12	C7	1
14C		LRA	1	1,50	C8	1	C9	
15C		LSA	1	1,50	C9		C8	2
16C		LS	1	6,00	C7	2	V 19	9
17C		LR	1	3,00	V2	13	V9	5
22 C		LS	1	3,00	V9	7	V3	7
23 C		LR	1	2,35	V2	14	C 13	1
24 C		LS	1	2,35	C 13	2	V3	16
25 C		LR	1	1,80	V 1	9	V 17	25
26 C		LRA	1	0,60	V 18	25	C 15	
27 C		LRA	1	0,60	C 15		V 18	4
28 C		LR	1	1,80	V 17	4	C 16	
29 C		LS	1	1,30	C 16		V5	2
30 C		LR	1	3,40	V 17	3	C 17	
31 C		LS	1	2,10	C17		V5	2
39 C		LRA	1	3,80	V 17	2	C25	
40 C		LSA	1	3,80	C25		V5	6
5D		LR	1	0,80	V2	16	D3	1
6D		LS	1	0,80	D3	2	V3	7
7D		LR		1,60	V2	15	D4	1

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kennzeich.	Aderfarbe	Dez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
8D		LS	1	0,20	D4	2	V19	9
9D		LR	1	1,80	V1	10	V17	27
10D		LRA	1	0,40	V18	27	D5	
11 D		LRA	1	0,40	D5		V 18	26
12D		LR	1	4,60	V 17	26	V9	6
17D		LS		3,60	V9	14	V3	9
2E		LR	1	1,70	V1	14	V 13	4
15 E-		LR	1	2,90	V1	3	E8	6
16E		LR	1	0,30	E8	6	E9	2
17E		LRA	1	0,60	E 10	2	E 14	
18E		LRA	1	0,60	E14		E 10	1
19E		LR	1	0,30	E9	1	E8	8
20 E		LRA	1	1,20	E8	8	E 16	1
21 E		LS	1	1,30	E 16	2	V5	5
22 E		LR	1	0,30	E8	7	E9	4
23 E		LRA	I	0,60	E 10	4	E 13	
24 E		LRA	1	0,60	E 13		E10	3
25 E		LR	1	0,30	E9	3	E8	10
26 E		LRA	1	1,20	E8	10	E 17	1
27 E		LS	1	1,30	E 17	2	V5	8
28 E		LRA	1	1,30	E8	11	E 15	1
29 E		LSA	1	1,30	E 15	2	E8	1
30 E		LRA	1	1,30	E8	9	E 15	3
31 E		LS	1	1,70	E8	1	V5	1
32 E		LSA	3x0,75	1,90	E8		V 13	
	rt					2		3
	SW					3		2
	gr					4		1
39 E		LR	0,75	2,00	V2	10	E33	8
40E		LSA	12x0,5	1,00	E33		E23	
	SW					3		1
	rt					5		2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung]

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-, zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Lange m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
	gr					2		4
	bl					1		6
	gn					2		10
	ge					1		8
	br					3		12
	swrt					9		9
	swbl					7		11
	swgn					4		3
	swge					6		7
	rtbl					8		5
41 E		LS	12x0,5	0,40	E24			
	sw					1	E30	
	rt					2	E30	
	swgn					3	E31	
	gr					4	E31	
	rtbl					5	E32	
	bl					6	E32	
	swge					7	E29	
	ge					8	E29	
	swrt					9	E28	
	gn					10	E28	
	swbl					11	E27	
	br					12	E27	
42 E		LSA	0,75	0,90	E33	4	E 19	1
43E		LSA	0,75	0,90	E 19	2	E33	13
44E		LSA	0,75	0,90	E20	3	E33	12
45E		LSA	0,75	1,50	E33	10	E20	1
46E		LSA	0,75	0,90	E 18	2	E33	11
47 E		LSA	0,75	1,10	E 18	1	E21	3
48E		LSA	0,75	1,10	E21	1	E33	7
49 E		LSA	0,75	0,80	E22	1	E33	6
50 E		LSA	0,75	0,80	E22	2	E33	10
51 E		LS	0,75	8,70	E36	1	E33	5

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung]

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
52 E		LSA	0,75	1,00	E36	3	E37	1
53 E		LS	0,75	6,80	E37	2	V 19	7
54E		LS	0,75	6,80	E35	2	V 19	8
55 E		LSA	0,75	1,00	E34	3	E35	1
56 E		LS	0,75	8,70	E34	1	E33	9
57 E		LS	0,75	2,00	V3	2	E33	12
63E		LR	1	3,50	V 1	16	E41	2
64 E		LS	1	3,50	VI	21	E41	1
65E		LR	1	5,00	V 1	17	E39	2
66 E		LS	1	5,00	V 1	22	E39	1
92E		LSA	3x0,75	0,70	E8		E 1	
	rt					5		4
	sw					8		1
	gr					4		2
12F		F 27565-8	2x1,5	2,65				
	rt				V2	3	F3	4
	bl				V3	4	F3	1
308F		LSA	2x1,5	5,00				
	rt				V2	6	F315	6
	bl				V3	15	F315	5
501 F		Fl 27565 8	2x1,5	2,35				
					V2	2	F501	15
	rt				V3	3	F501	34
	bl							
2L		LR	0,75	2,40	V 1	11	V 19	1
3L		LS	5x0,75	4,35	V 19		L3	
	rt					2		5
	bl					3		4
	gr					4		3
	gn					5		2
	sw					6		1
4L		LS	5x0,75	3,90	V 19		L5	
	rt					2		5

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
	bl					3		4
	gr					4		3
	gn					5		2
	sw					6		1
2 M		LR	0,75	1,60	V1	5	M22	11
3 M		LR	0,75	1,50	V1	5	M15	4
4 M		LR	0,75	1,50	V 1	6	M13	4
7 M		LR	0,75	2,20	V 11	8	M15	2
9 M		LR	0,75	2,20	V 11	10	M15	8
12M		LR	0,75	2,20	V 11	12	M 13	2
13M		LS	0,75	2,35	V3	13	M22	15
14M		LS	0,75	2,50	V3	11	M15	1
15M		LS	0,75	2,50	V3	13	M13	1
16M		LS	0,75	2,60	V3	11	V11	13
18M		LSA	3 x 0,75	3,20	M22		M 17	
	sw					6		1
	rt							2
	gr					13		3
19M		LSA	3 x 0,75	2,00	M22		M21	
	sw					5		1
	rt					7		2
	gr					14		3
20M		LSA	2 x 0,75	3,30	M22		M 19	
	sw					18		1
	rt					12		2
21 M		LSA		3,30	M22		M23	
	sw					1		1
	rt					3		2
	gr					13		3
22 M		LSA	3 x 0,75	2,00	M22		M27	
	sw					2		1
	rt					4		2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	oez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
	gr					15		3
23 M		LSA	2 x 0,75	3,10	M22		M25	
	sw					17		1
	rt					12		2
24 M		LSA	5 x 0,75	1,80	M22		V17	
	sw					16		15
	rt					17		16
	gr					18		17
	gn					tot		tot
	bl					16		18
25 M		LSA	7 x 0,75	1,80	M22		V17	
	sw					2		19
	rt					4		20
	gr					6		21
	bl					7		22
	gn					9		23
	ge					10		24
	br					tot		tot
26 M		LSA	3 x 0,75	1,80	M22		M9	
	sw					9		1
	rt					10		2
	gr					11		4
27 M		LRA	0,75	0,45	V 18	24	M10	2
28 M		LRA	0,75	0,45	V 18	22	M10	1
29 M		LRA	0,75	0,45	V 18	20	M10	5
30M		LRA	0,75	0,45	V 18	23	M10	4
31 M		LRA	0,75	0,45	V 18	21	M10	3
32 M		LRA	0,75	0,45	V 18	19	M10	7
33M		LSA	0,75	0,40	V 18	18	M11	
34M		LRA	0,75	0,40	V18	17	M11	
35M		LRA	0,75	0,50	V 18	16	M 12	
36 M		LSA	0,75	0,50	V18	15	M12	

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kennzeich.	Aderfarbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
1P		LR	1	2,00	V2	20	P1	2
2P		LR	1	5,00	P1	1	P3	1
4P		LS	1	2,25	P3	2	V5	1
5P		LR	1	4,00	V2	20	P28	5
6P		LS	7 x 0,75	3,50	V9		P6	
	sw					13		12
	rt					12		3
	gr					11		5
	bl					10		9
	gn					9		4
	ge					8		11
	br					tot		tot
7P		LS	3 x 0,75	2,00	P6			
	sw					2	P17	2
	rt					4	P7	2
7P		LS	3 x 0,75	2,00	P6			
	gr					6	P7	1
8P		LS	7 x 0,75	4,00	P6		P28	
	gn					12		2
	ge					13		1
	br					tot		tot
9P		LS	7 x 0,75	3,80	P6		V15	
	sw					1		2
	rt					8		8
	gr					15		4
	bl					16		5
	gn					1		7
	ge					10		8
	br					tot		tot
13P		LS		1,50	P6	10	P11	9
14P		LS		1,20	P11	8	V1	22
19P		LS		3,00	P6	9	P11	4
22P		LS		1,00	P6	13	V3	3

Elt–Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Kenn-zeich.	Ader-farbe	Leitung Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Verbindung von Gerät	Klemme	nach Gerät	Klemme
30 P		LR		4,75	P6	2	P21	3
31 P		LS		4,75	P21	1	P6	14
33 P		LS		5,60	P11	5	P21	2
38P		LS		1,50	P6	8	P11	3
40 P		LRA		2,20	P11	10	R 10	3
41 P		LR		2,80	R 10	4	P6	6
1 R		LR	4	1,40	V 1	2	R 1	4
3R		LS	2 x 0,75	0,65	R2		R4	
	sw					2		2
	rt					1		1
4R		LS	2 x 0,75	0,65	R4		R2	
	sw							3
	rt					4		4
5R		LSA	2 x 0,75	2,75	R3		R5	
	sw					3		6
	rt					4		2
7 R		LS	2 x 0,75	0,65	R6		R8	
	sw					2		2
	rt					1		1
8R		LS	5 x 0,75	0,65	R8		R6	
	sw					tot		tot
	rt					4		4
	gr					5		5
	bl					6		6
	gn					7		7
9R		LS	2 x 0,75	4,90	R7		V7	
	sw					4		3
	rt					5		1
10R		LS	2 x 0,75	3,60	V7		V3	
	sw					4		12
	rt					2		10

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung]

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
16R		LR	0,75	0,65	R8	9	R6	8
17R		LR	0,75	1,20	R7	8	V5	12
18R		LR	1,5	2,10	R9	3	R 1	4
19R		LS	1,5	2,10	R 1	3	R9	6
20 R		LRA	1	2,00	R9	5	R IC	6
21 R		LR	1	2,70	R 10	5	R 1	6
22R		LS	1,5	6,35	V 19	8	R 19	1
23 R		LR	1,5	9,10	R 19	2	V5	11
24 R		LR	1,5	1,50	R9	4	R3	5
25R		LR	0,75	0,65	R2	5	R4	5
26 R		LS	2 x 0,75	3,00	V3		V9	
	sw					5		2
	rt					4		4
27 R		LS	2 x 0,75	4,00	V9		R7	
	sw					3		6
	rt					1		7
28 R		LS	4	1,40	V 1	20	R 1	3
29R		LR	1,5	2,10	R9	1	R 1	6
30 R		LR	1,5	2,10	R9	2	V5	12
31 R		LS	1,5	0,75	R 18	1	R 12	1
32 R		LR	1,5	0,75	R 12	2	R 18	2
33R		LR	0,75	0,90	R 1	5	R3	1
34R		LS	0,75	0,90	R 1	2	R3	2
35R		LR	0,75	1,10	R 1	5	R7	1
36R		LS	0,75	1,10	R 1	2	R7	2
37 R		LR	1	1,80	V 1	4	R22	1
38R		LR	1	2,80	R22	4	R24	1
39 R		LS	1	2,60	R24	2	V3	12
40 R		LR	1	4,80	R22	3	R21	1
41 R		LS	1	4,60	R21	2	V3	14
42 R		LS	1	2,80	V3	6	R22	2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild Rumpf (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
1 S		LSA	2x1,5	1,50	S1			
	sw					2	V3	5
	rt					1	V2	11
2S		LSA	4x1	0,60	S32		S5	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
	bl					4		4
3S		LSA	3 x 0,75	1,00	S6		S7	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
4S		LSA	3 x 0,75	2,30	S7		S9	
	sw					1		1
	rt					3		8
	gr					2		2
10S		LSA	3 x 0,75	4,00	S17		S 19	
	sw					1		1
	rt					3		8
	gr					2		2
16S		LSA	3 x 0,75	2,30	S27		S22	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
17S		LSA	3 x 0,75	0,55	S28		S29	
	sw					1		1
17S		LSA	3 x 0,75	0,55	S28		S29	
	rt					3		3
	gr					2		2
18S		LSA	3 x 0,75	0,35	S28		S7	
	sw					1		1
	rt							3
	gr					2		2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild rechter Tragflügel

(8-El 8700-7231 1)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
18C		LR	1	5,40	V 10	5	C11	1
19C		LRA	1	0,35	C10	1	C 12	
20 C		LSA	1	0,35	C12		C 10	2
21 C		LS	1	6,40	C11	2	V10	7
13D		LR	1	5,00	V 10	6	B7	1
H D		LR	1	2,00	D6	1	D8	
15D		LS	1	2,00	D8		D6	2
16D		LS	1	5,00	D7	2	V 10	14
10P		LS	2 x 0,75	1,95	V 10		P9	
	sw					8		2
	rt					9		1
16P		LS	4x1	1,95	V10		P13	
	sw					11		1
	rt					13		2
	gr					10		3
	bl					12		4
14R		LS	2 x 0,75	3,95	V10		R 15	
	sw					4		2
	rt					3		1
15R		LS	2 x 0,75	4,30	V 10		R17	
	sw					2		2
	rt					1		1
5S		LSA	3 x 0,75	4,00	S8		S 10	
	sw					1		1
	rt					3		3
						2		2
6S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 10		S11	
	sw					1		1

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild rechter Tragflügel (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
	rt					3		3
	gr					2		2
7S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 10		S 13	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
8S		LSA	3 x 0,75	0,60	S 13		S 15	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
9S		LSA	3 x 0,75	3,00	S13		S 16	
	sw					1		1
	rt					3		
	gr					2		2

Elt-Leitungsliste, Bauschaltbild linker Tragflügel

(8-El 8700 - 7230)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
2C		LR	2,5	3,45	V8	8	C 1	1
3C		LRA	2,5	0,35	C2	1	C3	
4C		LSA	2,5	0,35	C3		C2	2
5C		LS	2,5	3,45	C 1	2	V8	10
8C		LR	1	6,40	V8	12	C5	1
9C		LRA	1	0,40	C4	1	C6	
IOC		LSA	1	0,40	C6		C4	2
11 C		LS	1	6,40	C5	2	V8	13
27 P		LS	2 x 0,75	1,95	V 16		P 19	
	sw							2
	rt					7		1
35P		LS	4x 1	1,95	V 16		P23	
	sw					2		1
	rt					4		2
	gr					3		3
	bl					5		4
11 R		LS	2 x 0,75	4,30	V8		RH	
	sw					4		2
	rt					8		1
12R		LS	2 x 0,75	3,95	V8		R 13	
	sw					2		9
	rt					1		i
11 S		LSA	3 x 0,75	3,00	S 18		S20	
	sw					1		1
	rt							3
	gr					2		2
12S		LSA	3 x 0,75	0,60	S20		S21	

Elt-Leitungslisfe, Bauschaltbild linker Tragflügel (Fortsetzung)

Leitung					Verbindung			
					von		nach	
Kenn-zeich.	Ader-farbe	Bez.	Querschn. mm²	Länge m	Gerät	Klemme	Gerät	Klemme
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
13S		LSA	3 x 0,75	0,60	S20		S23	
	sw					1		1
	rt					3		8
	gr					2		2
14S		LSA	3 x 0,75	0,60	S23		S25	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2
15S		LSA	3 x 0,75	4,00	S23		S26	
	sw					1		1
	rt					3		3
	gr					2		2

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

10

Flugbetrieb

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Arbeiten vor dem Fluge Seite

Einführung 01

Entwicklung des Baumusters Ju 87 B-2 01

I. Klarmachen zum Abflug

Abschleppen des Flugzeuges

Abschleppen mit Trecker 01
Abschleppen ohne Trecker 01
Rollen und Verschieben 02

Auffüllen von Betriebsmitteln

1. Kraftstoff 02
2. Schmierstoff 02
3. Kühlstoff 03
4. Anlaßkraftstoff 03
5. Drucköl 03
6. Bremsöl 05
7. Sauerstoff 06
8. Elektrischer Außenbordanschluß 06
9. Ausrüstung 06

II. Flugklarprüfung

Prüfungen vor dem Anlassen

1. Rumpfwerk 06
2. Fahrwerk 07
3. Leitwerk 08
4. Steuerwerk 08
5. Tragwerk 09
6. Triebwerksgerüst 09
7. Triebwerksanlage 09
8. Ausrüstung 10

III. Anlassen, Warmfahren und Abbremsen

1. Anlassen

Elektrisches Anlassen 11
Handanlassen 13

2. Warmfahren

I. Ohne Kaltstartanlage 13
II. Mit Kaltstartanlage 14
Störungsplan 15

Prüfungen beim Warmfahren Seite
a) Fahrwerksbremsen . . . 15
b) Landeklappen . . . 15
c) Sturzflugbremsen . . . 15
d) Querruder . . . 15
e) Generator . . . 16
f) Luftschraube . . . 16
3. Abbremsen . . . 16

Flugbetrieb

Allgemeines . . . 17
Flugeigenschaften . . . 17
Drucköl-Anlage . . . 17
Gewichtsaufteilung
Bekleidung . . . 18
Fallschirmausrüstung . . . 18
Einstieg . . . 18
Vorbereitungen des Flugzeugführers zum Abflug . . . 18
RollenzumAbflug . . . 19
Abflug . . . 20
Steigflug . . . 20
Geschwindigkeiten des besten Steigfluges . . . 20
Laderumschalthöhen . . . 21
Betriebstemperaturen und Drücke . . . 21
Reiseflug
Flugstreckentabelle . . . 23
Kraftstoffvorratsmessung . . . 23
Schmierstoffvorratsmessung . . . 23
Höhenflug . . . 23
Nachtflug . . . 24
Zielanflug . . . 24
Sturzflug
ZubeachtendePunkte . . . 24
Vor dem Sturzflug ist in folgender Reihenfolge zu verfahre,I . . . 25
Anschließender Steigflug . . . 26
Betätigung der Sturzflugbremse . . . 26
Abfangvorrichtung . . . 26
Sicherheitssteuerung . . . 27

Landung Seite

Landung mit voller Bombenlast 27
Luftschraubenverstellung 27
Landestrecke 27
Übungslandungen 27
Abstellen des Motors 27

Verhalten in Sonderfällen

Durchstarten 28
Ausfall der Drucköl-Anlage 28
Motorstörung 29
Geschwindigkeit des besten Gleitfluges 29
Leckstellen 29
Notlandung 29
Fallschirmausstieg 29

Arbeiten nach dem Fluge

Kaltstartvorbereitungen

I. Ohne eingebaute Mischvorrichtung 30
II. Mit eingebauter Mischvorrichtung 31

Ablassen der Betriebsmittel 32

Verankerung des Flugzeuges 33

Wartung des Flugzeuges

Reinigung und Anstrichpflege 33
Triebwerksanlage 33
Luftschraube 33
Leitungen 34
Zündanlage 34
Filterreinigungen 34
Triebwerk 34
Triebwerks- und Motorwechsel 35
Elektrische Anlage 35
Abschmieren des Flugzeuges 35

Anweisung und Kurvenblatt für Auslauf-Viskosimeter 35

Schmierpläne

Fahrwerk I
Steuerwerk II
Trimmklappenverstellung III

Betriebsdatentafel IV

Ladepläne

Ohne Panzerung V
Mit Panzerung VI

Arbeiten vor dem Fluge

Einführung

Außer den in nachfolgender Betriebsanleitung für das Baumuster Ju87 B-2 gemachten Angaben sind die von der L.Inspektion für Flugsicherheit und Gerät in den INS-Merkblättern gebrachten Vorschriften zu beachten.

Ebenso sei an dieser Stelle auf die „Lehrblätter für die technische Ausbildung in der Luftwaffe", den sogenannten TS-Blättern, hingewiesen.

Entwicklung des Baumusters Ju 87 B-2

Das Baumuster Ju 87 B-2 ist die Weiterentwicklung des Baumusters Ju 87 B-1. Es unterscheidet sich von diesem im wesentlichen in folgenden Punkten:

Motor Jumo 211 D,
Abänderung des Fahrgestells,
Betätigung der Kühlerklappen mit Drucköl,
Junkers VS 5-Luftschraube.

1. Klarmachen zum Abflug

Abschleppen des Flugzeuges

Abschleppen mit Trecker

Spornfeststellung lösen. Spornrad um 180° drehen. Langes Hanf-Abschleppseil (bei Drahtseil Federung Zwischenschalten] am Abschleppschäkel befestigen.

Nicht ruckartig und immer in Richtung der Verlängerung des Rumpfes anziehen.

Abschleppschäkel an den Fahrgestellhälften zum Abschleppen des Flugzeuges in Flugrichtung sind nicht vorhanden.

Ein Abschleppen des Flugzeuges ist daher nur entgegen Flugrichtung am Abschleppschäkel des Spornrades möglich.

Spornfestlegung auf „Sporn lose".

Abschleppen ohne Trecker

Zugmannschaft zieht am verlängerten Abschleppseil.

An den Leitwerksteilen, den Landeklappen und an der Sturzflugbremse sowie an den Luftschraubenblättern zu schieben oder zu ziehen **ist verboten.**

Rollen und Verschieben

Beim Rollen und Verschieben des Flugzeuges müssen sich beim Kurven grundsätzlich beide Laufräder in gleicher Richtung bewegen. Bei der kleinsten Kurve, die gerollt werden darf, muß der Mittelpunkt derselben unter einer Flügelspitze liegen.

Ist ein Einhalten dieser Vorschrift aus Platzmangel nicht möglich, so kann ausnahmsweise und unter größter Vorsicht um ein Laufrad gedreht werden.

Auffüllen von Betriebsmitteln

1. Kraftstoff

Fliegerbenzin A 2 (Frontbezeichnung B 4) mit 87 Oktan.

Jeden Behälter getrennt füllen.

Behälterkopf der Tragflügelbehälter durch Oberhaut des Tragwerkmittelstückes links und rechts neben Rumpfwand zugänglich.

Fassungsvermögen jedes Behälters 240 Liter.

Während des Auffüllens gleichzeitig Inhaltsanzeige (für Fluglage geeicht] an Gerätetafel Mitte ablesen.

In Spornlage zeigt Inhaltsanzeigegerät für Kraftstoff etwas weniger an.

2. **Schmierstoff**

Für Sommer- und Winterbetrieb:

Aero-Shell-mittel,
Mobilöl-Rotring oder
Intava 100.

Benutzte Schmierstoffsorte möglichst beibehalten. Bei Schmierstoffwechsel Restschmierstoff des Behälters ablassen.

Nur **ausnahmsweise** darf der andere zugelassene Schmierstoff zugefüllt werden.

Umölungsbestimmungen aufgehoben.

Schmierstoffaußenbordanschluß an linker Rumpfaußenseite hinter Rumpfspant 1 durch Klappe mit Schnellverschluß zugänglich.

Fassungsvermögen des Behälters 55 Liter, jedoch **nur 47 Liter auffüllen (ohne** Kaltstartvorbereitung, **mit** Kaltstartvorbereitung siehe die Angaben auf Seite 1030,31 und 32).

Während des Füllens Inhalt mittels Peilstabes nachprüfen. Peilstab vorher trocken wischen. Der Peilstab befindet sich an der Behälterverschraubung unter dem Gerätebrett. Er ist vom Führerraum aus zugänglich.

Nach Motorwechsel Vorlaufleitung am Motor lösen und, sobald Schmierstoff blasenfrei ausfließt, wieder anschließen.

Bei Kälte Motor mittels Warmluft aufheizen. Warmen Schmierstoff (wenn ohne Kaltstartvorbereitung) auffüllen.

3. Kühlstoff

Als Kühlstoff nur reines und möglichst weiches Wasser verwenden.

1,5 v.H. Raumteile Schutzöl 39 (Fl 44400) beimengen.

Im Winter Kühlstoff mit 50 Volumen-Teilen Glykol (rot gefärbt) als Gefrierschutzmittel unter Beibehaltung der Beimengung von 1,5 v.H. Schutzöl 39.

Beachte INS-Merkblätter 1/125 und 1/126 vom 5. 1.1939.

Kühlstoffeingußstutzen an linker Motorseite vorn, durch Klappe mit Schnellverschluß zugänglich.

Fassungsvermögen der Kühlanlage des Motors etwa 78 Liter, auffüllen bis zum Überlauf.

Auffüllen durch engmaschiges Sieb in Spornlage des Flugzeuges. Langsam füllen, gleichzeitig Luftschraube mit Peitsche durchdrehen. Durchdrehen von Hand, nur wenn **Brandhahn zu** (Schnellstopp zu) und **Zündung ausgeschaltet** (Stellung 0).

Nach dem Auffüllen etwas warten, da häufig noch Luftblasen auftreten. In diesem Falle entsprechende Menge nachfüllen.

Achtung! Kühlstoff nicht zu hastig auffüllen, da sonst Täuschung über die Höhe des Kühlstoffspiegels möglich ist.

4. Anlaßkraftstoff

Für Sommer und Winter:
95 v.H. Kraftstoff ohne Bleizusatz (Kraftstoff für Heereskraftwagen),
5 v.H. Schmierstoff.

Behälter für Anlaßkraftstoff hinter dem Brandschott auf der Steuerungsbrücke. Durch rechte obere Klappe am Rumpf zugänglich.
Etwa 0,8 Liter auffüllen.

5. Drucköl

Nur „Teves Drucköl blau" verwenden.

Der Druckölbehälter sitzt hinter dem Motor am Brandschott oben.

Fassungsvermögen etwa 2,4 Liter,
Auffüllmenge etwa 2,25 Liter.

Außenbordanschluß an Steuerungsbrücke links hinter dem Brandschott.

I. Neufüllen der Anlage:

Kann in Flug- oder Spornlage des Flugzeuges vorgenommen werden. **Vor dem Füllen** muß die Anlage grundsätzlich durchgespült werden

a) Füllen mit Drucköl-Prüfgerät

Druckölbehälter vollfüllen. Während des Füllens der Leitungen und Geräte über den Außenbordanschluß Druckölbehälter mehrmals nachfüllen.

Mit dem Drucköl-Prüfgerät sind über den Außenbordanschluß die verschiedenen Stromkreise in nachstehender Reihenfolge zu füllen:

1. Leerlauf mit Handpumpenkreis,
2. Landeklappen und Höhenflosse,
3. Sturzflugbremse mit Abfangvorrichtung und Sicherheitssteuerung,
4. Kühlerklappen.

Zu 1.—3. sind die Schalthebel in die entsprechenden Stellungen zu legen. Zu 4. sind, nachdem der entsprechende Selbstschalter an der Schalttafel eingedrückt ist, die beiden Druckknöpfe an der Gerätetafel links oben nacheinander zu bedienen.

Absperrventil in Druckölleitung (soweit noch vorhanden) muß geöffnet sein (Bedienknopf neben Druckölbehälter ist niedergedrückt).

Die Entlüftungsschrauben an sämtlichen Betätigungszylindern und an der Handpumpe sind während des Auffüllens geöffnet, sie werden, wenn das Ol blasenfrei austritt, geschlossen.

Sämtliche Anlagen dann mit dem Prüfgerät etwa 10mal betätigen, damit etwa noch eingeschlossene Luft über den Druckölbehälter entweicht.

Entlüftungsschrauben nochmals kurz öffnen und feststellen, ob Ol austritt.

b) Füllen mit Handpumpe der Notbetätigung (nur anwenden, wenn kein Drucköl-Prüfgerät vorhanden).

Füllen mit Handpumpe ähnlich wie vorstehend unter I a) beschrieben. Mit Handpumpe Drucköl in die Anlage pumpen, gleichzeitig Schalthebel bzw. Druckknöpfe betätigen und Entlüftungsschrauben öffnen. Zum Schluß Druckölbehälter auffüllen.

II. Nachfüllen der Anlage

Ölstand des Druckölbehälters bis 2,25 Liter Inhalt auffüllen.

6. Bremsöl

Nur „Rote EC-Bremsflüssigkeit" verwenden.

Im Notfall Mischung von gleichen Teilen Alkohol und Rizinusöl.

Füllanschluß (Schlauchkupplung) am Bremsschild.

a) Neufüllen der Anlage

2 Mann erforderlich: Am Laufrad und im rührerraum.

Schlauchkupplung am Bremsschild lösen und an den beiden Entlüftungsschrauben (zuerst lösen!) je einen Überlaufschlauch anschließen und in ein Überlaufgefäß führen.

Füllgerät an Kupplungshä'fte zum Auffüllen der Bremszylinder anschließen und so lange auffüllen, bis das Bremsöl blasenfrei an beiden Entlüftungsschrauben austritt. Enflüftungsschrauben am Bremsschild schließen.

Es ist darauf zu achten, daß kein Bremsöl auf die Bremsbeläge tropft; Bremswirkung wird dadurch stark herabgesetzt.

Füllgerät dann an Kupplungshälfte des Bremsschlauches anschließen, Verschlußschraube an Fußpumpe im Führerraum öffnen und so lange Öl eindrücken, bis es an der Öffnung steht. Verschlußschraube schließen, Schlauchkupplung verbinden.

Zweite Fahrgestellhälfte ebenso füllen.

Fußspitzenbremse mehrmals betätigen und nochmals entlüften. Sie müssen hart anfassen und dürfen **nicht** bis zum Anschlag durchzutreten sein.

Bleibt die Bremswirkung schlecht, Bremsbelag und Bremstrommel mit benzingetränktem Lappen auswischen.

b) Nachfüllen der Anlage

Füllschraube an jeder Fußpumpe lösen und nur „Rote Original EC-Bremsflüssigkeit", falls erforderlich, nachfüllen.

Wenn der Flüssigkeitsspiegel nicht mehr sichtbar ist, muß die Bremsanlage neu gefüllt werden.

7. Sauerstoff

Außenbordanschluß an Rumpfaußenseite rechts zwischen Spant 5 und 6 durch Klappe mit Schnellverschluß zugänglich.

Füllanschluß mit Prüfdruckmesser des Vorratszylinders an den Außenbordanschluß anschließen.

Die 2 Flaschenfernventile hinter dem Atemgerät des Flugzeugführers und des Fliegerschützen öffnen.

Durch Öffnen des Ventiles am Vorratszylinder Anlage auffüllen. Möglicherweise Umfüllpumpe Zwischenschalten.

Auffüllen auf 150 atü.

Druckmesser an beiden Atemgeräten.

Flaschenfernventile schließen.

Weiteres über Höhenatmer siehe L.Dv. 291.

8. Elektrischer Außenbordanschluß

Rumpfaußenseite rechts zwischen Spant 5 und 6 durch Klappe mit Schnellverschluß zugänglich (siehe auch 7. Sauerstoffanschluß).

Für Anlassen ist ein zweiter **Außenbordanschluß** an der linken Seite des Motorvorbaues vorhanden.

9. Ausrüstung (elektrische Anlage)

Ferntrennschalter an Schalttafel muß eingeschaltet sein.

Achtung!

Vor dem Anschließen oder Abklemmen eines voll aufgeladenen Sammlers ist der Ferntrennschalter auszuschalten, sonst Zerknallgefahr durch Öffnungsfunken.

Sammler

Einschalten des Netzes, Überprüfen der Sammlerspannung durch **kurzzeitiges** Einschalten von Scheinwerfer und Düsenheizung. Die Spannung darf hierbei nicht unter 24 Volt gehen.

II. Flugklarprüfung

Prüfungen vor dem Anlassen

1. Rumpfwerk

Führer- und Schützendach müssen sich einwandfrei öffnen und schließen lassen.

Das vordere und hintere Dach kann nach Zurückdrücken eines an der linken Seite innen und außen befindlichen Hebels zurückgeschoben werden; das hintere Dach kann außerdem von innen mittels eines über dem Trommelsack angeordneten Hebels geöffnet werden.
Bei richtig aufgesetztem Dach muß immer sowohl im Führer- als auch im Schützenraum jeweils links und rechts das Schild „Gesichert" sichtbar sein.

Die Führerraum-Sichtscheiben und die Scheibe des Bodensichtfensters sind zu reinigen. Beachte Reinigungsvorschrift für Plexiglas.

2. Fahrwerk

Laufräder und Spornrad

Zustand der Bereifung (Kennmarke: roter Strich) und Aufblasedruck prüfen:

Laufrad belastet 2,3 atü,
Spornrad belastet 2,6 atü.

An heißen Sommertagen Laufräder im Freien aufpumpen. Anschließend mehrmals prüfen, ob durch die Erwärmung der höchstzulässige Aufblasedruck von 2,6 atü für Laufräder und 2,9 atü für das Spornrad nicht überschritten ist.

Federbeine

Fahrgestell und Sporn haben KPZ-Federbeine. Flugzeug aufbocken. Aufbockstellen an der Radgabel unter der Achse oder Aufbockpunkte im Tragwerkmittelstück benutzen.

Nachprüfung nur bei Grundüberholungen nach „Betriebsanweisung für Kronprinz-Federbeine".

Eine Wartung derselben ist **nicht** notwendig.

Bremsanlage

Die Bremstrommeln dürfen an den Bremsbelägen nicht schleifen (0,2 bis 0,3 mm Luft).

Bei laufendem Motor, n= 1600 U/min, muß das Flugzeug mit getretenen Bremsen gehalten werden können.

Prüfung der Bremsen (falls erforderlich) wie folgt ausführen:

Mit Hand ein Rad in Umdrehung versetzen, dann Bordwart den dazugehörigen Bremsfußhebel im Führerraum betätigen, so daß Bremse langsam anfaßt, bis Stillstand des Rades.

Darauf achten, daß beide Bremsen gleichzeitig anfassen.

Das abgebremste Rad darf sich von Hand nicht mehr drehen lassen.

Bei schlechter Bremswirkung prüfe man, ob:

nicht zuviel Leerweg zwischen Bremstrommel und Bremsbacken vorhanden ist (0,2 bis 0,3 mm Luft),

durch undichte Leitungen und Bremszylinder die Anlage Öl verloren hat oder beim Betätigen verliert,

noch Luft in der Leitung vorhanden, was durch weiches Nachgeben der Fußtritte festgestellt wird.

Nachstellen wie folgt:

Obere und untere Verstellspindel durch die mit Federdeckel verschlossene Öffnung im Bremsschild mittels Domes so weit nachstellen, bis zwischen Trommel und Bremsbacken Abstand von 0,2 bis 0,3 mm vorhanden ist.

Nachfüllen der Anlage

Von Zeit zu Zeit Verschlußschraube der Fußpumpe abnehmen und Flüssigkeitsspiegel prüfen.

(Weiteres siehe auch Blatt 10o5.)

3. Leitwerk

Feststellvorrichtung abnehmen.

Ruder sowie Trimmklappenverstellung auf leichte Betätigung prüfen. Ebenfalls Ruder und Flossen auf Risse, gute Lagerung und auf sichere Befestigung nachsehen.

4. Steuerwerk

Steuerorgane voll ausschlagen. Die Ausschläge müssen **sinngemäß** und die Betätigung leicht, aber ohne Spiel sein. Anschlag nur an den Begrenzungsanschlägen.

Schalthebel für Landeklappe-Höhenflosse nach den Stellungen „Reise-Steigen", „Start" und „Landen" legen, gleichzeitig mit Drucköl-Prüfgerät über Außenbordanschluß oder Handpumpe Anlage in Betrieb setzen. In jeder Stellung Steuerung auf Freigängigkeit und die Stoßstangen auf Drehspiel prüfen. Landeklappe und Höhenflosse wieder einfahren.

Sturzflug-Bremsklappen mit Prüfgerät ausfahren, Verriegelung prüfen, ferner ob Abfangvorrichtung, d. h. die beiden Trimmklappen im rechten Höhenruder, nach oben angestellt sind. Bei der Prüfung darauf achten, daß erst nach Anstellen der Sturzflugbremsklappen die Strebe der Sicherheitssteuerung ausfährt. Bremsklappen wieder einfahren.

Die Druckmesser der Drucköl-Anlage (an der linken Rumpfseitenwand) müssen in Leerlaufstellung 0 atü und beim Fahren der Klappen folgende Drücke anzeigen:

Sturzflugbremse: **Unterer Druckmesser** für Bremsklappen etwa 30 atü bzw. bis zur Anstellung der Sicherheitssteuerung etwa 50—60 atü

Oberer Druckmesser für Bremsklappen etwa 30 atü bzw. bis zur Anstellung der Abfangvorrichtung etwa 50—60 atü

Landeklappen: **Oberer Druckmesser** für Landeklappen etwa 60 bis 70 atü

Unterer Druckmesser für Höhenflosse etwa 60 bis 70 atü

Kühlerklappen: **Unterer Druckmesser** etwa 20—30 atü

Am Ende jedes Betätigungsvorganges Druckanstieg auf 80—90 atü.

Durch Klappenöffnung prüfen, ob alle Steuerungsbolzen versplintet, Gegenmuttern angezogen und die Drucköl-Leifungen dicht sind.

Im Rumpfende prüfen: Steuerungshebel, Seilzüge, Steuerungsstoßstangen, Trimmwellen.

5. Tragwerk

Festen Sitz sämtlicher Klappen und Deckel sowie aller am Tragflügel angebauten Teile prüfen.

Schubklappenschrauben öfters nachziehen.

6. triebwerksgerüst

Sämtliche Überwurfmuttern der Kugelverschraubungen an den Motoranschlußpunkten am Rumpf sowie die Muttern der Bolzen müssen fest angezogen und gesichert sein.

7. Triebwerksanlage

Nach erfolgtem Auffüllen der Betriebsmittel (siehe Blatt 1002 bis 1006) **die Dichtheit** sämtlicher Leitungen und Leitungsanschlüsse nachprüfen. **Behälterkopfverschlüsse** beider Behälter prüfen, da bei lockerem Verschluß dauernder Abfluß von Kraftstoff!

Triebwerksgestänge nachsehen sowie Drosselhebel bis Anschlag von Vollgas- und Leerlaufstellung schalten.

Schaltmöglichkeit der FBH-Armatur (Gerätebrett links unten) und Wirkung der Kraftstoffhandpumpe (Gerätebrett rechts unten) feststellen. **Muttern der Abgasstrahldüsen** nachziehen und sichern.

Laderschaltgriff (Gerätebrett links oben) in beide Stellungen bringen. **Bei Zündkerzenwechsel** beachten, daß die Kerzen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander ausgetauscht werden, um Verwechslung der Kabel zu vermeiden.

Beachte dabei:

1. ob sich beim Ausbau das Kabelende richtig gelöst hat. Gummiring und Kontaktstift mit Steatithülse müssen am **Kabelende** sein. Zerstörte Steatithülse durch neue ersetzen.

   Ist der Gummiring gequollen und mit Kontaktstift und Steatithülse im Kerzenschaft geblieben, dann neuen Gummiring mit richtiger Kabellänge zusammenbauen. Gummiring muß richtig in Muffe sitzen.

2. daß sich die Überwurfmutter nicht verkantet.

   a) Bei schiefer Kante der Muffe kann sich die Überwurfmutter schräg klemmen.

   b) Trotz des zurückgesetzten Gewindes am Kerzenschaft kann Überwurfmutter schräg angesetzt werden und klemmt, verursacht durch seitlichen Zug am Kabel oder wenn durch gelockertes Kabel Gummiring aus der Muffe gekommen.

3. daß die Kabel nicht verwechselt sind.
   Beim Ansetzen der Kabel Nummernschild genau prüfen.
   Die linke Zahl bedeutet den Zünder, die rechte die Kerze und ist deshalb maßgebend.

Klappen und Deckel der Triebwerksverkleidung auf festen Sitz nachprüfen.

8. Ausrüstung

Elektrische Anlage

Sammler-Prüfung

Einschalten des Netzes, Überprüfen der Sammlerspannung durch **kurzzeitiges** Einschalten von Scheinwerfer und Düsenheizung. Die Spannung darf hierbei nicht unter 24 Volt gehen.

Höhenatmeranlage

Inhalt prüfen (150atü).

Die 2 Flaschenfernventile sind zu öffnen.

Druck der Anlage an den Druckmessern der Atemgeräte ablesen.

Undichte Stellen nur mit Seifenwasser absuchen.

Flaschenfernventile schließen.

Leuchtmunition rot, weiß und grün in abwerfbarem Behälter an rechter Bordwand.

Leuchtpistole in Halterung vor Gerätetafel links oben muß festgeklemmt sein (Sturzflug!).

Sanitätspack an linker Rumpfseite zwischen Spant 8 und 9 eingebaut. Verschluß mit Stoffbespannung muß in Ordnung sein.

III. Anlassen, Warmfahren und Abbremsen

1. Anlassen

Schalthebel für Sturzflugbremse auf Stellung „0".

Schalthebel für Landeklappen-Höhenflosse auf Stellung „0".

Kraftstoff- und Schmierstoffvorrat nachprüfen.

Auffüllmengen siehe Blatt 1002 bis 1006.

Vor dem Anlassen ist wegen der Gefahr, daß das Flugzeug beim Abbremsen auf den Kopf geht, das Rumpfende mit 50 kg Ballast zu beschweren oder der Sporn zu verankern.

Elektrisches Anlassen

Zur Beachtung! Wenn die Motoranlage mit vorverdünntem Schmierstoff (Kaltstartanlage) betrieben wird, darf erst angelassen werden, wenn **anschließend** abgeflogen wird.

Flugzeuge, die bei —5° C und tieferen Temperaturen im Freien stehen, **dürfen ohne Kaltstartanlage bzw. ohne vorheriges Aufwärmen nicht angelassen werden.**

1. Außenbordwagen am Außenbordanschluß für Anlassen (an linker Motorseite) anschließen. Selbstschalter „Generator" und „Fernttrennschalter" an Schalttafel einschalten.

   Der Selbstschalter „Außenbordanschluß" für den 2. Außenbordanschluß zwischen Spant 5 und 6 ist dagegen **nicht** einzuschalten. Der Strom zum **Anlassen** muß immer über den **Außenbordanschluß hinter dem Motor** bezogen werden.

   Wenn keine Außenbordstromquelle zur Verfügung steht, ist es in Notfällen **nicht** möglich, mit dem Sammler anzulassen.

2. Hebel für Verstelluftschraube (linke Rumpfseitenwand) auf „Start" stellen.

3. Luftschraube Imal mit Peitsche bei **abgeschalteter Zündung** durchdrehen.
   (Gleichmäßige Verteilung des Schmierstoffes im Motor.) Bei niedrigen Außentemperaturen (unter —15° C) Einspritzpumpe mittels Warmluftgerätes handwarm anwärmen.
   Bei großer Kälte, auch wenn verdünnter Schmierstoff vorhanden, erst Motor durch Drehen an der Luftschraube, möglichst unter Verwendung der Peitsche, losbrechen; während des Durchdrehens mit Sum-Einspritzpumpe mehrere Male Anlaßkraftstoff einspritzen (Erleichterung des Anspringens).
   Vorsicht! Durchdrehen des Motors von Hand nur bei **geschlossenem Brandhahn** und **ausgeschalteter Zündung.** Der Motor arbeitet nach dem Einspritzverfahren. Beim Durchdrehen mit offenem Brandhahn gelangt zwangsläufig Kraftstoff in den Verbrennungsraum und wäscht den Schmierfilm ab. Außerdem besteht bei heißem Motor Anspringgefahr, deshalb Handdurchdrehen in diesem Fall verboten.

4. Bediengriff für Stufenladerschaltung gezogen in Stellung „Bodenlader".

5. Brandhahn (Gerätebrett links unten) in oberste Stellung „l + r Behälter und Handpumpe" bringen.

6. Elektrische Kraftstoffzusatzpumpen (Behälterpumpen) kurzzeitig prüfen durch Eindrücken des Selbstschalters „Tankpumpen" an Schalttafel.
   Kraftstoffdruck bei stehenden Motoren 0,75 atü.

7. Kraftstoffhandpumpe (Gerätebrett rechts unten) betätigen und prüfen, ob Druckanzeige.
   Die Handpumpe darf nur bedient werden, wenn Brandhahnhebel in oberster Stellung oder in Stellung „r Behälter II und Handpumpe".

8. Der Selbstschalter „Sparfluganlage" an rechter Schalttafel muß eingeschaltet sein. Dieser Selbstschalter dient nur zur Absicherung der Anlage, Betätigung der Arm-Reich-Schaltung selbsttätig durch Luftschraubenverstellhebel.
   (Gilt nur für Motoren mit Arm-Reich-Gerät.)

9. Zündschalter auf M1 + M2 schalten.

10. Drosselhebel auf Leerlaufstellung bzw. ganz wenig eingeschoben.

11. Mit Sum-Einspritzpumpe (Gerätetafel rechts) erst Leitung füllen, dann bei fühlbarem Widerstand mit 6 bis 8 Pumpenhüben einspritzen, während der Anlasser aufgezogen wird. Bei niedrigen Außentemperaturen und kaltem Motor 10 bis 12 Pumpenhübe einspritzen.
Betriebswarmen Motor nicht einspritzen.
12. Anlaßschaltgriff (Gerälebrett links unten) etwa 10 Sekunden **drücken** (bei kaltem Wetter höchstens 20 Sekunden), bis Anlasser aufgezogen.
13. Anlaßschaltgriff **ziehen,** bis Motor anspringt.
Nach dem Anspringen Schaltgriff sofort loslassen.
Pumpen mit dem Drosselhebel ist zwecklos.
Ist der Motor nicht angesprungen, Anlasser erst ganz zur Ruhe kommen lassen, Dauer etwa 1—2 Minuten, bevor neuer Anlaßversuch unternommen wird.

Handanlassen

1. Luftschraube vor 1. Inbetriebsetzung bei **abgeschalteter Zündung und geschlossenem Brandhahn** bei kaltem Wetter 1mal durchdrehen.
2. Punkt 2—11 von Abschnitt „Elektrisches Anlassen" durchführen.
3. Handkurbel zum Aufziehen des Schwungkraftanlassers in vorgesehene Öffnung links vor dem Brandschott einstecken.
Vor dem **Aufziehen von Hand** müssen die Bürsten des Anlassers abgehoben werden. Handgriff neben Kupplungsgriff bei der Aufziehwelle.
4. Schwungkraftanlasser mittels Handkurbel aufziehen, bis nach Gefühl bzw. Gehör keine größere Beschleunigung mehr erzielt werden kann.
Anlaßschaltgriff (Gerätebrett) ziehen.
Im Notfall Kupplungsgriff neben Handkurbel ziehen, bei gleichzeitigem Ziehen des Anlaßschaltgriffes (Gerätebrett).
Nach dem Einkuppeln Bürsten des Anlassers wieder auflegen. .
Bei abgehobenen Bürsten steht der Bediengriff so weit hervor, daß die Triebwerksverkleidung erst nach dem Auflegen der Bürsten geschlossen werden kann.

2. Warmfahren

I. Ohne Kaltstartanlage (vor dem ersten Werkstattflug bzw. nach Triebwerkswechsel).

Kalten Motor nach dem Anspringen so lange mit Drehzahl von etwa 600 U/min laufen lassen, bis Schmierstoff-Druckanzeige beginnt.

Erfolgt nach 15 Sekunden keine Schmierstoff-Druckanzeige, so **muß** der Motor sofort abgestellt werden.

Drehzahl auf 1000—1200 U/min erhöhen.

Bei der Drehzahlsteigerung Schmierstoffdruck nicht über 7 atü ansteigen lassen.

Drehzahlgebiet unter 1000 U/min meiden.

So lange warmfahren, bis folgende Werte erreicht:

Kühlstoff-Austrittstemperatur	40—50° C
Schmierstoff-Eintrittstemperatur	20—25° C
Schmierstoffdruck	4—6 atü.

Dann mit höheren Drehzahlen weiter warmfahren, bis:

Kühlstoff-Austrittstemperatur von	60—70° C
Schmierstoff-Eintrittstemperatur von	30—40° C

erreicht.

Kühlstofftemperatur beobachten. Regelung durch Betätigung der Kühlerklappen (Druckknöpfe am Gerätebrett links oben).

II. Mit Kaltstartanlage

V.H.-Gehalt des Kraftstoffes im Schmierstoff mit Auslauf-Viskosimeter von Zeit zu Zeit nachprüfen.

Wenn die Motoranlage mit verdünntem Schmierstoff (Kaltstartanlage) betrieben wird, ist langes Warmfahren für den Motor schädlich.

Die kürzesten Abflugzeiten, d. h. vom Augenblick des Anspringens bis zum Abbremsen, betragen etwa:

bei 0° C 1,5 Minuten
bei —10° C 2,5 Minuten
bei —20° C 3,5 Minuten

Diese Abflugzeiten können etwas überschritten werden, ohne daß der Motor Schaden leidet.

Kalten Motor nach dem Anspringen so lange mit Drehzahl von etwa 600 U/min laufen lassen, bis Schmierstoff-Druckanzeige beginnt.

Erfolgt nach 15 Sekunden keine Schmierstoff-Druckanzeige, so **muß** der Motor sofort abgestellt werden.

Wenn Schmierstoffdruck den höchstzulässigen Wert von 7 atü erreicht, mit Drosselhebel Drehzahl so hoch einstellen, daß dieser höchstzulässige Schmierstoffdruck gehalten, nicht aber überschritten wird.

Ist auf diese Weise Höchstdrehzahl und Ladedruck erreicht, dann **kurz abbremsen,** anschließend abfliegen.

Die Kühlstofftemperaturen sind beim Kaltstart mittels Schmierstoffverdünnung **nicht** zu beachten.

Die Schmierstoff-Eintrittstemperaturen sollen möglichst nicht über 30° C liegen.

Kühlerklappen so lange als möglich fast oder ganz geschlossen halten, bis Kühlstofftemperatur beim Abflug etwa 40° C oder mehr erreicht hat.

Störungsplan

Bei Störungen gibt der Störungsplan für den Jumo 211 B + D Motor im Motorhandbuch Aufschluß über Störungsursache, Störungsmerkmale und Störungsbehebung.

Prüfungen beim Warmfahren (mit und ohne Kaltstartanlage, bei ersterem jedoch Zeiten auf Blatt 1014 beachten).

a) Fahrwerksbremsen

Das Flugzeug muß bei n = 1600 U/min mit den Bremsen gehalten werden können.

b) Landeklappen

Die Landeklappen sind mehrmals auszufahren.

c) Sturzflugbremsen

Hebel langsam auf „Bremsen" legen. Ausfahren beider Bremsen an roten Stäben auf Tragflügeln beobachten. Die Verriegelung zeigt sich in Druckanstieg an. Bei Zweifeln Verriegelung durch Drücken und Ziehen an den Bremsklappen (2. Mann unter Tragflügel) prüfen,
über die beim Betätigen der Landeklappen und Sturzflugbremsen auftretenden Drücke siehe Blatt 1009.
Prüfen, ob „Blaues Ate Öl" in den Vorratsbehälter nachzufüllen ist.

d) Querruder

Das Querruder muß bei ausgefahrenen Landeklappen voll gängig sein.

e) Generator

Generator abschalten (Selbstschalter an Schalttafel], Sammler mittels Ferntrennschalter einschalten. Selbstschalter für Scheinwerfer als Belastung einschalten. (Amperemeter zeigt „Entladen".) Generator einschalten. Hierbei muß Amperemeter auf „Laden" zeigen (Drehzahl des Motors etwa 1400 U/min).

f) Luftschraube

Die Luftschraubenverstellung ist bei laufendem Motor ebenfalls mehrmals zu betätigen.

3. Abbremsen

Vor dem Abbremsen nochmals prüfen, ob das Rumpfende mit 50 kg Gewicht belastet ist.

Nur kurzzeitig abbremsen! (Selbstschalter für Sparflug eingeschaltet.) Kühlerklappen auf.

Landeklappen in Reise-Stellung (0°), Höhenruder **voll** anziehen.

Luftschraube in Stellung „Start".

Gas geben, bis:

Motordrehzahl $n_{min} = 2200$ U/min

Ladedruck $p = 1{,}35 \pm 0{,}03$ ata.

Kerzenprüfung bei 0,90—1,00ata Ladedruck durchführen: Zündschalter auf M2, dann auf M1 oder umgekehrt.

Der Drehzahlabfall darf bei eingeschaltetem Selbstschalter für Sparflug betragen:

beim Schalten auf rechten Magneten (M1) bis zu 50 U/min,
beim Schalten auf linken Magneten (M2) bis zu 100 U/min.

Der Motor darf beim Umschalten auf M 1 oder M2 nicht schütteln.

Nach dem Abbremsen Motor nicht im Leerlauf fahren (Verrußen!), Drehzahl 1000—1200 U/min.

Der Motor ist abzustellen, wenn Abflug nicht sofort erfolgen kann (Kaltstartanlage).

Flugbetrieb

Allgemeines

Die Betriebsdatentafel befindet sich an der linken Bordwand.

Die zulässigen Betriebswerte der Motoren sind auf den Anzeigegeräten durch rote Striche bzw. durch Leuchtmasse gekennzeichnet.

Bedienungsschilder an den Betätigungsorganen sind vorhanden.

Flugeigenschaften

Das Flugzeug ist für **Gruppe H5** mit 4500 kg und **H3** mit 5000 kg zugelassen. Es ist um alle Achsen gut stabil und bedingt blindflugtauglich.

Die Wirkung aller Ruder und Kräfte ist gut aufeinander abgestimmt und für jeden Fall, auch für den Kunstflug, voll ausreichend.

Beim **Oberziehen mit Vollgas** bei V_a = 130 km/h (Landeklappen in „Reise"-Stellung) setzt ein allmähliches, nicht ruckartiges Abkippen nach vorn ein. Nach dem Abkippen ist das Flugzeug sofort wieder steuerfähig. Eine Drehung um die Hochachse findet dabei nicht statt. Neigung zum Trudeln ist nicht vorhanden. Trudeln kann nur erzwungen werden, es ist jedoch grundsätzlich bei Flugzeugen dieser Gewichtsklasse verboten.

Beim **überziehen** im Leerlauf bei V_a = 110km/h (Landeklappen auf „Lande"-Stellung) tritt eine geringe Längsneigungsänderung nach vorn auf. Das Flugzeug kehrt sofort wieder in seine normale Fluglage zurück. Die Gefahr des Abkippens beim Landen besteht nicht.

Abreißen der Strömung bei überziehen mit Vollgas oder im Leerlauf nur in der Mitte.

Drucköl-Anlage

Die Drucköl-Anlage wird durch 2 Druckölleitungen I und II betrieben. Es ist dadurch möglich, 2 Anlagen, z. B. Kühlerklappen und Sturzflugbremsen oder Landeklappen, gleichzeitig zu betätigen.

Grundsätzlich soll aber immer nur ein Gerät nach dem andern bedient werden, d. h. Kühlerklappen nur betätigen, wenn Schalthebel für Sturzflugbremse oder Landeklappe-Höhenflosse in Stellung „Aus".

Nach jeder Betätigung ist der Schalthebel auf die „0"-Steilung, d. h. Leerlaufstellung, zurückzulegen.

Gewichtsaufteilung

Vor dem Einstieg hat sich der Flugzeugführer von der richtigen Gewichtsverteilung an Hand des Ladeplanes zu überzeugen. (Die Samm-

ler müssen in jedem Falle eingebaut sein, bei Ein-Mann-Flug entsprechender Ballast im Rumpfende.)

Der Ladeplan befindet sich in der Schementasche und in der Kurzbetriebsanleitung.

Bekleidung

Flugzeugführer und Schütze tragen Heizbekleidung und Fliegerhauben mit Mikrofon für die EiV-Anlage.

Fallschirmausrüstung

Flugzeugführer und Schütze: Sitzfallschirm.

Einstieg

Der Einstieg hat bei stehendem Motor zu erfolgen.

Öffnen der beiden Schiebedächer von außen durch Drehen eines Handgriffes an linker Seite, gleichzeitig Schiebedach zurückdrücken.
Schließen des vorderen Daches durch Schieben in Endstellung. Schild „Gesichert" muß an beiden Seiten erscheinen.
Schließen des hinteren Daches durch Hebel unter der Ikaria-Lafette.

Vorbereitungen des Flugzeugführers zum Abflug

Der Flugzeugführer prüft beim Betreten des Flugzeuges nach, ob an der Schalttafel an der Bordwand folgende Selbstschalter eingedrückt sind:

Ferntrennschalter
Generator
Anlaßzündung
Meßgeräte
Kühlerklappenverstellung
Sparfluganlage (nur bei Motoren mit Arm-Reich-Gerät)
Kontrollanlage
Fernkompaß
Tankpumpen

Alle übrigen Selbstschalter werden im Bedarfsfalle eingeschaltet.

Wenn Höhenflug beabsichtigt, ferner prüfen, ob die beiden Flaschenfernventile im Führer- und Schützenraum geöffnet sind.

Führersitz und Seitensteuerfußhebel sind vor dem Flug entsprechend der Körpergröße des Flugzeugführers einzustellen. Fußhebel links und rechts immer in die gleichen Löcher einrasten.

Alle Ruderausschläge müssen freigängig und **sinngemäß** der Betätigung sein.

Fein-Grobhöhenmesser auf Höhe des Abflugplatzes über NN einstellen qfe.

Variometerknopf nach links drehen auf „V".

Trimmanzeigen (linke Bordwand) auf Mittelmarken.

Schalthebel für Landeklappe und Höhenflosse auf Stellung „0".

Schalthebel für Sturzflugbremse auf Stellung „0".

Hebel für Luftschraubenverstellung auf Stellung „Start".

Hebel für Spornfeststellung auf „Sporn lose".

Belüftungsdüse an der Gerätetafel einstellen. Zusätzliche Belüftung kann nach Bedarf durch Bedienknopf im Führerraum links unten eingestellt werden.

Brandhahnhebel in oberste Stellung „l + r Behälter und Handpumpe".

Bediengriff für Stufenladerschaltung (Gerätebrett oben links) gezogen in Stellung „Bodenlader".

Hebel für Schmierstoffkühler-Klappen in Stellung „Auf".

Zündschalter in Stellung „M1 + M2".

Kraftstoffvorrat nachprüfen (Wahlschalter und Anzeigegerät an Gerätebrett unten Mitte).

Schmierstoffvorrat mittels Peilstabes feststellen.

Auffüllmengen siehe Blatt 1002 bis 1006.

Das Anlassen erfolgt wie unter Teil Blatt 1011 bis 1013 angegeben.

Bei strenger Kälte beachte das im Teil Blatt 1015 über
Warmfahren mit Kaltstartanlage
Gesagte.

Verzögert sich der Abflug, dann Motor wieder wieder abstellen.

Rollen zum Abflug

Hebel für Spornfeststellung auf „Sporn lose".

Kühlerklappen ganz öffnen (linken Druckknopf an Gerätebrett links oben drücken, Stellungsanzeige am Gerätebrett rechts oben beachten, Bedienhebel für Schmierstoffkühler-Klappen in Stellung „Auf").

Schalthebel für Landeklappe-Höhenflosse nach Stellung „Start". Wenn entsprechendes Signallämpchen aufleuchtet, Schalthebel wieder zurück nach Stellung „0".

Wenn das Flugzeug mit Kaltstart vorbereitet und Schmierstoff-Eintrittstemperatur beim Rollen über 30° C ansteigt, Abflug möglichst abbrechen, bis Temperatur wieder absinkt.

Bremsen schonen, Bremsvorgang zeitweilig unterbrechen (Erhitzung).

Drehen auf einem Rade ist verboten.

Abflug

Durch kurzes Geradeausrollen Spornrad in Mittelstellung bringen.
Hebel für Spornfeststellung auf „Sporn fest".

Staurohrbeheizung bei großer Luftfeuchtigkeit und Temperaturen unter 0° C einschalten (Selbstschalter an Schalttafel).

Die Kraftstoff-Zusatzförderpumpen (Selbstschalter „Tankpumpen") sind einzuschalten.

Landeklappen in Startstellung.

Höhenruder muß ohne großen Widerstand bis zum Anschlag durchziehbar sein.

Luftschraube in Startstellung.

Fliegerschütze sitzt in Flugrichtung. Die Brustlehne ist zu benutzen.

Zügig Gas geben, Drosselhebel bis zum Anschlag „Auf"

1 min Leistung n = 2300 U/min max
p = 1,35 ata.

Abhebegeschwindigkeit bei voller Zuladung:
V_a = 115km/h.

Die **Abflugstrecke** beträgt mit vollem Fluggewicht bei Windstille und bis zu einer Höhe von 20 m etwa 500 m.

Unmittelbar nach dem Abflug Leistungsdrosselhebel von „Auf" zurücknehmen.

30 min Leistung (Steig- und Kampfleistung)
n = 2300 ±40 U/min
p = 1,15 ata.

Steigflug

Landeklappen erst in ausreichender Höhe auf „Reise und Steigen" einfahren, da das Flugzeug durch die Lastigkeitsänderung etwas an Höhe verliert.

Wenn die 2 Signallampen aufgeleuchtet haben, Schalthebel zurück auf „Aus"-Stellung.

Geschwindigkeit des besten Steigens

V_a = 215km/h am Boden.

Nach jeweils 1 km Höhe wird V_a min 10 km/h geringer, so daß in 7 km Höhe V_a = 145 km/h erreicht wird.

Luftschraube bleibt auf Stellung "Start - Steigen".
Motordrehzahl darf n = 2300 + 40 U/min nicht übersteigen.

Laderumschalthöhen

Laderumschaltung erfolgt bei Flugzeugen mit Jumo 211 D/1 Motor **selbsttätig** bei Stellung „Automatik":

im Steigflug von BL auf HL bei 2.5 km Höhe
im Sturzflug von HL auf BL bei 2,2 km Höhe.

Die Zurücksetzung der Umschalthöhe von früher 3,5 km nach jetzt 2.5 km ist dadurch bedingt, daß nach dem **Sturzflug,** besonders in Höhen unter 3.5 km, zum schnellen Durchfliegen der feindlichen Abwehrzone die kurzzeitige Entnahme der Startleistung erforderlich ist, die jedoch in diesen Höhen mit Bodenlader nicht mehr erreicht werden könnte.

Es ist aber grundsätzlich zu beachten:

a) **Im Normal-Steigflug** Laderumschalthöhe erst bei **3,5 km,** daher beim Abflug Stellung „Bodenlader", um bei 2.5 km Höhe selbsttätige Umschaltunq zu verhindern. Bei 3,5 km Höhe **von Hand** von BL nach Automatik (Höhenlader) bzw. nach Reichweitentabelle umschalten. (Bei Flügen im Verband gemeinsame Umschaltung nach Befehl.)

b) **Sturzflug** mit Stellunq „Automatik". Die Umschaltung auf BL im Sturzflug und auf HL im anschließenden Steigflug erfolgt selbsttätig.

In Höhen unter 3,5 km mit HL zu fliegen ist verboten, so lange kein zwingender Grund vorliegt. die Startleistung zu benutzen.

Bei Umschaltung von Hand ist es nicht notwendig, vorher zu drosseln. Nach dem Umschalten Motor neu auf Reiseleistung abstimmen.

Kühlstoff-Austrittstemperaturen

Sie sollen nicht unter 60° C sinken, im Mittel bei Reiseflug zwischen 70—80° C liegen und folaende Höchstwerte nicht übersteigen:

in 0-3000m Höhe 95° C in 6000 m Höhe 85° C
in 4000 m Höhe 90° C in 8000 m Höhe 80° C

Reaelung durch Kühlerklappen.

Achtung! Wenn das Überdruckventil der Kühlanlage Dampf abbläst (Wasser spritzt an der rechten Seite der Sichtscheibe), dann Kühlerklappen ganz öffnen und Motor drosseln, bis die Kühlstofftemperatur heruntergeht. Anschließend Motor wieder normal einsetzen, aber ständig Kühlstofftemperatur prüfen. Wird diese wieder zu hoch, Flug abbrechen, weil Kühlstoffverlust.

Bläst das Ventil bereits bei Temperaturen ab, die unter den für die betreffenden Höhen zulässigen Werte liegen, dann muß dasselbe überholt werden.
Vorgang nach der Landung dem 1. Wart melden.
Bei Versagen der elektrisch-druckölbetätigten Kühlerklappenverstellung können die Kühlerklappen von Hand mittels Bedienknopfes (Notzug) am Gerätebrett rechts unten geöffnet werden.
Nach Betätigung des Notzuges rastet die Kupplung für die Kühlerklappen wieder selbsttätig ein, sofern die Druckölanlage in Ordnung ist.

Schmierstofftemperaturen

Eintritt:

Anzeigegerät auf Gerätebrett.
Temperaturen nicht unter 30° C und nicht über 90° C, im Reiseflug zwischen 70—80° C.
Regelung durch Schalthebel am Gerätebrett rechts unten.
Bei überschreiten der höchstzulässigen Temperaturen für Kühlstoff oder Schmierstoff ist Motorleistung zu drosseln.

Austritt: max 95° C.

Schmierstoff druck

zwischen 4—6 atü. Anzeige soll nicht schwanken.
In Höhen über 7 km kann der Druck auf 3,5 atü sinken.

Kraftstoffdruck

1,0—1,5 atü.
Kraftstoffdruck darf nicht unter 0,8 atü sinken.
Bei Abfall des Druckes unter 0,8 atü elektrische Kraftstoff-Förderpumpen einschalten.
Sonst die elektrischen Förderpumpen nur bei Abflug und Landung (Durchstarten) und beim Flug in größerer Höhe, wenn Motorleistung abfällt (Kraftstoffmangel durch ungenügende Förderung der Motorpumpe), einschalten.

Reiseflug

Schalthebel für Luftschraubenverstellung auf Stellung „Sturz-Reise".
Motordrehzahl n =2100 U/min
Ladedruck p = 1,10 ata.
Wirkliche Geschwindigkeit
am Boden V_w = ~ 300 km/h
in 5 km Höhe V_w = ~ 350 km/h.

Alles weitere über.-

Geschwindigkeiten
Günstigste Flughöhen
Drehzahlen und Ladedrücke
Flugstrecken und Flugzeiten sowie
Kraftstoffverbräuche (siehe auch Betriebsdatentafel)

ist der **Flugstreckentabelle Ju 87 B-2**, aufgestellt von der Erprobungsstelle Rechlin, zu entnehmen.

Bei Streckenflügen über 6 km Höhe darf bei Motoren mit „mechanischer Überfettung" der Drosselhebel nicht dauernd auf Endanschlag „Auf" stehen, da hierbei Überfettung eingeschaltet. Starke Minderung der Flugstrecke, ohne wesentlichen Gewinn an Mehrleistung.

In diesem Falle Drosselhebel von Endanschlag so weit zurücknehmen, bis Ladedruck eben abzufallen beginnt (Zeigerbreite).

Schmierstoffverbrauch bei n=2100U/min und l,10ata, etwa 10,6 Liter/h.

Kraftstoffvorratsmessung

Anzeige elektrisch. Durch Schalten auf linken oder rechten Behälter Inhalt prüfen.

Auf gleichmäßige Entleerung der Behälter ist zu achten.

Die Restwarnanzeige erfolgt durch elektrische Schauzeichen für jeden Behälter getrennt. Beim Aufleuchten sind je Behälter mindestens noch 30 Liter vorhanden.

Da keine Kreuzschaltung vorhanden, erfolgt, bei Ausfall einer Kraftstoffleitung die Entnahme nur aus einem Behälter. Die beiden Behälter haben keine Verbindungsleitung, damit bei Beschädigung durch Beschuß nicht beide Behälter leer laufen.

Handpumpe nur betätigen, wenn Behälterschaltung „l + r Behälter" (oberste Stellung) oder auf „r Behälter II" geschaltet, da nur in der rechten FBH-Armatur eine Handpumpe (Membranpumpe) eingebaut ist.

Bei Ausfall der gesamten Kraftstofförderung läßt sich Notbetrieb mit der Handpumpe aufrechterhalten.

Schmierstoffvorratsmessung während des Fluges nicht möglich.

Höhenflug

Ab 4000 m Höhe **Höhenatmeranlage** benutzen. Flaschenfernventile (neben den Lungen) öffnen.

Begonnene Sauerstoffatmung in Höhe über 4000 m nicht mehr unterbrechen, auch nicht für Augenblicke.
Sauerstoffedruck prüfen. Bei Druck von 150 atü reicht der Vorrat für 3 Entnahmestunden.
Beachten, daß der Zusatzluft-Drosselhebel für Höhen zwischen 4 bis 6 km und 6 bis 10 km entsprechend eingestellt werden muß.
über 6000 m Höhe nur noch reine Sauerstoffatmung.
Bei Einfrieren der Maske sofort unter 4000 m Höhe heruntergehen.
Wenn Druck von 20 atü für Sauerstofflaschen erreicht, ebenfalls unter 4000 m Höhe gehen.
Nach Gebrauch Flaschenfernventile schließen.
Weiteres über Höhenatmungsgeräte siehe L.Dv. 291.

Nachtflug
Kennlichter,
Gerätebeleuchtung,
Scheinwerfer (nur bei Abflug und Landung) durch Drücken der Selbstschalter an Schalttafel an rechter Bordwand einschalten.
Regelung der Helligkeiten der Gerätebeleuchtung durch Verdunklerwiderstand am Gerätebrett links.
Regelung der Helligkeit der Visiergerät-Beleuchtung durch eigenen Drehknopf am Revi.

Zielanflug
Die Abdeckblende des Bodenfensters ist zu öffnen.
Handgriff vor dem Steuerknüppel links ziehen und nach links gegen Uhrzeigersinn drehen.
Sichtscheiben-Spülanlage einschalten (Bedienknopf rechts vom Revi drücken).

Sturzflug
Zu beachtende Punkte:
1. Es darf nicht über 90° gestürzt werden. Der Ansatz zum Sturzflug ist so zu machen, daß zum Zielhalten während des Sturzes das Flugzeug unter keinen Umständen über die 90°-Lage gedrückt wird z. B. der Fall des Rückenwindes). In diesem Fall flacher ansetzen.
2. Die Sturzhöhe ist beliebig.
3. **Nicht ohne ausgefahrene Sturzflugbremsen stürzen.**
   Das Ausfahren der Sturzflugbremsen im Sturz ist verboten.
   Die Sturzfluggeschwindigkeit wird bei einem Fluggewicht von 4300 kg im 90°-Sturz durch die Bremsen auf etwa 540 km/h be-

grenzt. Diese Endsturzgeschwindigkeit wird nach etwa 1500 m durchgestürzter Höhe erreicht.

Höchstzulässige Sturzfluggeschwindigkeit der Ju87 B-2: 600 km/h.

4. Durch Drücken des B-Knopfes am Knüppelgriff wird (am Ende des Signals des Kontakthöhenmessers] das Abfangen eingeleitet (kleiner Ruck) und der Führer damit aufgefordert, weiter zu ziehen — aber höchstens bis zum Sicherheitsanschlag (im Notfall überdrückbar). Das Abfangen mit Knüppel am Sicherheitsanschlag entspricht dem höchstzulässigen Lastvielfachen von 6 g und bedingt einen Abfangradius von 450 m. Daraus ergibt sich unter Zuschlag eines kleinen Sicherheitsfaktors die **niedrigste Auslösehöhe** für Übungsflüge von 650 m.

   Weiteren Aufschluß über niedrigste Abwurfhöhen und zulässige Abfangradien bei der jeweils verwendeten Munition siehe L.Dv. für Ju 87 B Abwurfwaffe.

5. Betätigung der Trimmung während des Sturzes und Abfangens ist verboten.
6. Bahnkorrekturen durch Quer- oder Seitenruder im Sturz sind festigkeitsmäßig unbedenklich, so lange sie nicht grob erfolgen.
7. Das Abfangen sowie die Landung mit voller Bombenlast ist unbedenklich.
8. Nach dem Abfangen muß die Bremse wieder eingefahren und die Kühlerklappen geöffnet werden.

Vor dem Sturzflug ist in folgender Reihenfolge zu verfahren:

1. Landeklappen auf „Reise" und Schalthebel in „0"-Stellung.
2. Höhenrudertrimmung auf „Reise"
3. Seitenrudertrimmung auf „Reise"
4. Luftschraube auf „Reise".

} Entfällt bei Übergang vom Reiseflug in den Sturzflug

5. Selbstschalter für „Kontakthöhenmesser" an Schalttafel einschalten.
6. Kontakthöhenmesser auf Abwurfhöhe einstellen.
7. Ladergetriebe bleibt auf „Automatik".
8. Gas wegnehmen.
9. Kühlerklappen schließen.
10. Sturzflugbremse anstellen.

Mit dem **Anstellen der Sturzflugbremse** neigt das Flugzeug dazu, durch das selbsttätige, gleichzeitige Anstellen der Abfangvorrichtung

von selbst in den Sturzflug überzugehen. Es ist trotzdem möglich, noch in Horizontalfluglage weiterzufliegen.

Zur Vermeidung der Unterkühlung des Motors beim Sturz aus sehr großer Höhe ist mit etwas Gas zu stürzen.

Die **Neigungslinien** (Winkelskala] an der rechten vorderen Seitenscheibe der Führerraumüberdachung für die Sturzwinkel von 30—90° dienen zur Prüfung des Sturzflugwinkels gegen den Horizont.

Achtung!

Nicht stürzen, wenn Bremse nicht ausfährt.

Wenn das Flugzeug nicht abfängt, ist Abfangen von Hand unter Überwindung großer Ruderkräfte (Sicherheitssteuerung von 30 kg) bzw. unter Zuhilfenahme der Höhenrudertrimmung möglich.

Anschließender Steigflug

Sturzflugbremsen einfahren.

Luftschraube auf „Start-Steigen".

Gas geben, bis Ladedruck = 1,15 ata.

Bei feindlicher Abwehreinwirkung kann n = 2300U/min und l,35ata Ladedruck geflogen werden.

Kühlerklappen öffnen.

Betätigung der Sturzflugbremse

Die Sturzflugbremse wird durch Stellen des Schalthebels auf „Bremsen" betätigt, wobei gleichzeitig die **Sicherheitssteuerung** und die **Abfangvorrichtung** angestellt werden.

Am Austreten der in jedem Flügel befindlichen **roten Anzeigebolzen** erkennt man, wenn die Bremse in Bremsstellung ausgefahren ist. Anschließend erfolgt selbsttätig die Betätigung der Sicherheitssteuerung und das Anstellen der Abfangvorrichtung.

In gleicher Weise erfolgt **das Einziehen der Bremsen** durch Schalten des Hebels auf „Einziehen". Sobald die Bremse eingezogen ist und die Anzeigebolzen in den Tragflügel zurückgetreten sind, wird anschließend selbsttätig die Sicherheitssteuerung wieder abgeschaltet. Etwa eine halbe Minute (nicht länger als eine Minute), nachdem die Anzeigestifte in die Tragflügel zurückgetreten sind, ist der Schalthebel in die „0"-Stellung zurückzuschalten, um die Drucköl-Anlage zu entlasten und die Landeklappenverstellung freizugeben.

Abfangvorrichtung

Zweck der Abfangvorrichtung ist, die Höhenrudertrimmklappen, die beim Ausfahren der Sturzflugbremsen angestellt werden, nach dem

Auslösen der Bombe wieder in ihre Normalstellung zurückzuführen, um dadurch das Abfangen aus dem Sturzflug einzuleiten.

Sicherheitssteuerung

Beim Sturzflug mit angestellter Sturzflugbremse wird gleichzeitig ein Anschlag mittels Drucköles verstellt, der nur ein Ziehen des Steuerknüppels bis etwa 5° von der Normalstellung aus zuläßt, so daß also das Höhenruder nur einen geringen Ausschlag nach oben hat.
Dadurch wird vermieden, daß beim **Abfangen aus dem Sturzflug** unzulässig kleine Abfangradien entstehen, d. h. das höchstzulässige (sichere) Lastvielfache n = 6 wird nicht überschritten, wodurch bleibende Formveränderungen des Flugzeuges vermieden werden.
Notfalls kann der Knüppel überzogen werden, wobei dieser einen Ausschlag bis zu etwa 13° von der Normalstellung aus zuläßt.
Bei eingefahrener Sturzflugbremse ist die Sicherheitssteuerung |wie auch die Abfangvorrichtung) wieder abgeschaltet.

Landung

Auf **Dreipunktlandung** achten, sonst Beschädigung des Radspornes.

Landung mit voller Bombenlast

Landung mit voller Bombenlast ist gestattet, jedoch möglichst zu vermeiden. Wenn im Notfall mit ausgefahrener Sturzflugbremse bzw. eingeschalteter Sicherheitssteuerung gelandet werden muß, so ist dies unbedenklich; es ist jedoch die Sicherheitssteuerung (30 kg) beim Durchziehen des Knüppels mit zu überwinden.

Luftschraubenverstellung

Luftschraube auf Stellung „Start" bringen.

Landestrecke

Landestrecke bei voll angestellter Landeklappe, Fluggewicht von 4300kg und Windstille,- bei **Anschwebegeschwindigkeit V_a = 150km/h:**
Vom Aufsetzen bis Stillstand 300 m mit Bremsen.
Ausrollen möglichst ohne Bremsen.

Nach dem Ausrollen Spornfeststellung auf „Sporn lose".

Landeklappen auf Stellung „Reise und Steigen" einfahren,

Übungslandungen

Bei Übungslandungen und häufiger Betätigung der Bremsen Pausen von mehreren Minuten einhalten zur Kühlung der Laufradbremsen.

Abstellen des Motors

Kühlerklappen ganz öffnen.

Motor mit etwa 1400 U/min so lange laufen lassen (mindestens jedoch 2 Min.), bis Kühlstoff-Austrittstemperatur möglichst unter 60° C. Gleichzeitig je 1 Min. auf M1 bzw. M2 schalten.

Luftschraube auf Stellung „Reise" bringen.

Drosselhebel auf etwa 1400 U/min stehen lassen.

Brandhahn schließen (gleichzeitig wird Schnellabsiellvorrichtung an Motoreinspritzpumpe betätigt).

Zündung ausschalten.

Schlägt oder läuft der Motor zurück, Drosselhebel auf Vollgas. **Niemals Zündung nochmals einschalten.**

Bevor der Motor steht, Kühlerklappen schließen und, wenn Motor steht, Netzausschalter (Gerätetafel links unten) drücken.

Verhalten in Sonderfällen

Durchstarten

Beim **Durchstarten** besteht keine Gefahr, wenn die Landeklappen in Landestellung belassen werden, da sie durch die Landeklappensicherung selbsttätig bei wieder zunehmender Geschwindigkeit zurückgehen. Auf keinen Fall dürfen sie während des Durchstartens ganz eingefahren werden. Dies darf erst in ausreichender Höhe erfolgen.

Weitere Betätigung wie bei normalem Abflug.

Ausfall der Drucköl-Anlage

Bei Versagen der Motorpumpe können mit der Handpumpe rechts hinter dem Führersitz sämtliche Anlagen bei entsprechender Schaltung der Schalthebel gefahren werden.
Betätigungszeiten etwa das Drei- bis Vierfache der Zeiten bei Betätigung mit Motorpumpe:

Sfurzflugbremse:

ausfahren } ohne Sicherheits-		15—20 Sekunden
einfahren } steuerung		15—20 Sekunden

Landeklappe und Höhenflosse:

von „Reise" auf „Start"	24—32 Sekunden
„Reise" auf „Landen"	30—40 Sekunden
von „Start" auf „Reise"	36—48 Sekunden
„Start" auf „Landen"	9—12 Sekunden
von „Landen" auf „Reise"	39—52 Sekunden
„Landen" auf „Start"	6— 9 Sekunden

Kühlerklappen:

auffahren	15—20 Sekunden
zufahren	15—20 Sekunden

Motorstörung

Motor bei Störungen so schnell stillegen, daß er für kurzfristigen Lauf bei Landung wieder zur Verfügung steht. Bei Landung den gestörten Motor möglichst wenig beanspruchen.

Drosselhebel zurück auf Leerlauf.

Brandhahn schließen.

Zündung sofort ausschalten.

Luftschraube auf Stellung „Reise".

Geschwindigkeit des besten Gleitfluges

160 bis 180km/h. Gleitwinkel des Flugzeuges hierbei etwa 1 : 10.

Leckstellen

Werden während des Fluges Leckstellen der Kraftstoffleitungen bemerkt, so ist wegen Brandgefahr sofort zur Landung zu schreiten.

Notlandung

Bei einer **Notlandung** in ungeeignetem Gelände vor dem Aufsetzen die Schiebedächer öffnen, so daß bei einem Überschlag des Flugzeuges die Besatzung freien Notausgang hat.

Leuchtmunition abwerfen.

Netzausschalter am Gerätebrett drücken.

Bomben über geeignetem Gelände „blind" abwerfen.

Fallschirmausstieg

Die Seilzüge für den **Notabwurf** des Daches sitzen bei beiden Schiebedächern vorn. Die Griffe sind an jedem Dach jeweils oben an den Seilzügen angeordnet und mit roter Farbe gekennzeichnet.

Erst muß der Schütze seine Überdachung abwerfen und das Flugzeug verlassen, dann erst der Führer.

Das Flugzeug ist mit dem Rücken zur Flug- bzw. Fallrichtung zu verlassen.

Arbeiten nach dem Fluge

Kaltstartvorbereitungen

Zweck: Durch Schmierstoffverdünnung mit Kraftstoff leichteres Anspringen des Motors, im Winter fast völliger Wegfall der Warmlaufzeiten.

Schmierfähigkeit durch Kraftstoffzusatz nicht verschlechtert.

Die Kraftstoffbeimischung beträgt:

im Winter etwa 20 v.H.
im Sommer etwa 10 v.H.

Zeit: Für Winterbetrieb vom 1. Oktober bis 31. März bei Außentemperaturen unter + 5° C.

Für Sommerbetrieb vom 1. April bis 30. September bei Außentemperaturen über + 5° C.

I. Ohne eingebaute Mischvorrichtung

1. Nach Rückkehr wird das Flugzeug mit Kraftstoff aufgefüllt.
2. Schmierstoff im Sommer auf 40 Liter,
   im Winter auf 27 Liter auffüllen.
3. Zu diesen 37 bzw. 40 Liter Schmierstoff werden genau 10 Liter im Winter bzw. 5 Liter im Sommer Kraftstoff geschüttet. Während des Zuschüttens Schmierstofftemperatur im Behälter nicht über 40° C und nicht unter 20° C.

   Zum Auffüllen geeigneten Trichter oder Trichter und Schlauch verwenden.
4. Motor anlassen und 5 Min. lang mit 900 U/min laufen lassen.
5. Danach—insbesondere bei kaltem Wetter — Motor etwa 3mal kurzzeitig auf 2000 U/min beschleunigen und auf Leerlauf zurücknehmen, ebenfalls etwa 3mal bei etwa 1400 U/min Schnellstoppvorrichtung (Brandhahn) kurz betätigen, jedoch Motor nicht zum Stillstand kommen lassen, um die Reglerorgane mit verdünntem Schmierstoff zu füllen.

Das Flugzeug ist nun für den nächsten Kaltstart vorbereitet.

Es ist als solches für den Flugzeugführer **deutlich** kenntlich zu machen.

Flugzeit	Kraftstoff	
	Winter	Sommer
über 1 1/2 Std.	10,0 Liter	5,0 Liter
zwischen 1 und 1 1/2 Std.	8,5 „	4,25 „
„ 3/4 „ 1 „	7,0 „	3,5 „
„ 1/2 „ 3/4 „	6,0 „	3,0 „
„ 1/4 „ 1/2 „	5,0 „	2,5 „
unter 1/4 Std.	4,0 „	2,0 „
Laufzeit des Motors mit 900 U/min auch hier 5 min		

Betrug die Flugzeit seit der letzten vorhergehenden Kaltstartvorbereitung weniger als 1 1/2 Stunden, so ist der Schmierstoffzustand im Behälter, falls erforderlich, auf 37 Liter (im Sommer auf 40 Liter) zu ergänzen.

Darauf achten, daß der aufzufüllende Schmierstoff im Schmierstoffwagen bzw. -faß nicht unter 0° C erkaltet, da sonst das Auffüllen nur sehr schwer möglich ist.

II. Mit eingebauter Mischvorrichtung

Kraftstoff wird der Druckmesserleitung entnommen, über einen Absperrhahn (rechts hinter dem hinteren Motorspant, nach Abnehmen des hinteren Haubenteils der Triebwerksverkleidung zugänglich) einer in der Schmierstoff-Vorlaufleitung eingebauten Mischdüse zugeführt.

1. Nach Rückkehr vom Fluge Schmierstoff falls erforderlich auf 37 Liter im Winter (40 Liter im Sommer) auffüllen.
2. Triebwerk abkühlen lassen, bis Schmierstofftemperatur etwa 30° C (Höchstwert 40° C, Mindestwert 20° C).
3. Motor anlassen, mit 900 U/min laufen lassen.
4. Während des Motorlaufes Absperrhahn bis Anschlag öffnen.
   Zeitdauer entsprechend nachstehender Aufstellung.
5. Nach Schließen des Absperrhahnes Motor noch solange laufen lassen, daß Gesamtlaufzeit vom Öffnen des Hahnes bis zum Abstellen des Motors etwa 3 1/2 Minute beträgt.

Flugzeit	Zeitdauer der Öffnung des Mischhahnes	
	Winter 1. Okt. - 31. März bzw. unter +5° C Außentemperatur	Sommer 1. Apr. - 30. Sept. bzw. über +5° C Außentemperatur
über 1 1/2 Std.	3 min 20 sek	1 min 40 sek
zwischen 1 und 1 1/2 Std.	2 „ 50 „	1 „ 25 „
„ 3/4 „ 1 „	2 „ 20 „	1 „ 10 „
„ 1/2 „ 3/4 „	2 „ — „	1 „ — „
„ 1/4 „ 1/2 „	1 „ 40 „	0 „ 50 „
unter 1/4 Std.	1 „ 20 „	0 „ 40 „

Motordrehzahl während des Mischens 900 U/min. (Bei Mischdrehzahl und geschlossenem Mischhahn muß der Kraftstoffdruck 1,1 bis 1,3 atü betragen).

Gegen Schluß des Mischlaufes Drosselhebel und Luftschraubenverstellhebel zwischen Leerlauf- und Reise-Stellung bzw. Start-Steigen-Reise-Sturz etwa 3—4 mal langsam hin und her bewegen (Durchspülung der Reglerorgane mit verdünntem Schmierstoff).

Von Zeit zu Zeit (etwa 5 bis 10 Einsätzen) ist nach dem Fluge bzw. nach der Kaltstartvorbereitung der Grad der Verdünnung des Schmierstoffes mit Kraftstoff (Kraftstoffgehalt) mit dem sogenannten **Auslaufviskosimeter** unter Zuhilfenahme einer Kurventafel zu bestimmen und falls erforderlich zu berichtigen.

Ablassen der Betriebsmittel

Bei Frostgefahr Schmierstoff (wenn ohne Kaltstartvorbereitung) und Kühlstoff (wenn ohne Glykolzusatz) sofort ablassen.

Kühlstoff mit 50 v.H. Glykolzusatz bis zu 35° C Kälte frost- und betriebssicher.

Bei Temperaturen unter 35° Kälte Kristallbildung im Kühlstoff, jedoch keine Sprengwirkung. Kühlstoff ablassen, da sonst beim Wiederanlassen ohne Vorwärmen (Kaltstart) die Pumpenantriebswelle bricht.

Falls Ablassen von Schmierstoff und Kühlstoff notwendig, **zuerst** Schmierstoff, **dann erst** Kühlstoff ablassen.

Kühlstoffablaß: Ablaßhahn am Kühlstoffkühler öffnen.

Füllanschluß der Kühlstoffanlage öffnen.

Zum Entleeren der Pumpe ist nach dem Ablassen die Luftschraube zwei- bis dreimal mittels Peitsche durchzudrehen.

Verankerung des Flugzeuges

Flugzeug gegen Windrichtung aufstellen.

Bremsklötze vor und hinter die Laufräder, Hebel für Spornfeststellung auf Stellung „Sporn fest".

Einschraubösen aus Betriebshilfsgerät an Lagerungen der Flügelunterdecke am Kreuzungspunkt am Träger II mit Querverband I einschrauben. Erdanker befestigen.

Bei starkem Wind oder Sturm und Verwendung von Verankerungs**ketten** diese sehr stark anziehen. Verankerungsseile ebenfalls stramm anziehen, jedoch beachten, daß sich diese bei Regen stark zusammenziehen, wodurch eine Überbeanspruchung des Gewindes der Verankerungsöse möglich ist. Seile bei Regen deshalb etwas lockern.

Rumpfende mit Ankerleine an dem Schäkel der Spornradgabel festlegen.

Feststellvorrichtungen für Höhen-, Seiten- und Querruder anbringen.

Sofern „Wartung" erst später erfolgt, **Schutzkappen** auf Motorvorbau und Überdachung sowie auf dem Staurohr anbringen.

Wartung des Flugzeuges

Reinigung und Anstrichpflege

Über **Reinigung und Anstrichpflege** des Flugzeuges siehe Ausbesserungs-Anleitung für Junkers-Metall-Flugzeuge.

Ober Reinigung von Verbundglas und Plexiglas sowie Entfernen von Kratzern und Schrammen, desgleichen über Nachpolieren, Verformung, Schneiden, Schleifen und Bohren von Plexiglas siehe Merkblatt 1/96 vom 3. 8. 1938 der L-Inspektion für Flugsicherheit und Gerät.

Nach längeren Flügen, insbesondere Sturzflügen, alle Schrauben an Klappen, Deckeln, Verkleidungsblechen nachziehen. Nicht überdrehen!

Nach 100 Sturzflügen Sturzflugbremsklappen und Tragflügel auf Rißbildung untersuchen.

Triebwerksanlage

Muttern der Abgasstrahldüsen müssen öfters festgezogen werden und durch Sicherungsbleche gesichert sein.

Luftschraube

Befestigung der Luftschraubennabe, Zustand der Luftschraubenblätter und deren Kanten prüfen.

Die Luftschraube selbst bedarf keiner Schmierung.

Die Achspunkte, Gelenkstellen usw. des Bediengestänges sind von Zeit zu Zeit zu schmieren.

Leitungen

Undichtheiten in Leitungen feststellen und jeweils sofort beseitigen.

Kraftstoffleitungen	gelb
Schmierstoffleitungen	braun
Kühlstoffleitungen	grün
Luftleitungen	blau
Sauerstoffleitungen	blau-weiß
Druckölleitungen	blau-rot gekennzeichnet.

Zündanlage

Zündkabelisolation und Abschirmung muß unbeschädigt, öl- und fettfrei sein. Besondere Sorgfalt für Kurzschlußkabel und Unterbrecherdeckel an den Magneten. Zündkerzen nachsehen, wenn beim Umschalten Zündungen nicht in Ordnung waren. Kerzen nicht übermäßig fest anziehen.

Filterreinigungen

1. **Schmierstoffilter an Motorunterseite** siehe unter „Triebwerk", untenstehend.
2. **Kraftstoffilter** der Filterbrandhahnarmaturen (Qv I) nach 15 Betriebsstunden.
3. **Druckölfilter** vor dem Brandspant und Führerraum rechte Rumpfseitenwand nach 15 Betriebsstunden.

Triebwerk

Unter allen Umständen „Betriebsanweisung und Wartungsvorschrift für den Junkers Flugmotor Jumo 211 B", Ausgabe März 1940, beachten.

Wartung nach 10, 30 und 75 Betriebsstunden

Spaltfilter ausbauen, in Benzin reinigen, von innen nach außen durchblasen und wieder einbauen. Gummidichtungen prüfen. Bei Kaltstart-Motoren wird Filterausbau alle 10 Stunden empfohlen.

Nach 50 Betriebsstunden

Schmierstoff-Spaltfilter reinigen.

Doppelventil für Kühlkreislauf nachprüfen.

Zündkerzen reinigen.

Kleinfilter in der Kraftstoffdruckleitung reinigen. Achtung! Haarsieb mit der offenen Seite nach innen einsetzen.

Schmierstoffilter für automatische Schaltgetriebe reinigen.

Zündmagnetprüfung durchführen.

Schwungkraftanlasser: Gestänge und Seilzug des Schwungkraftanlassers auf Einstellung prüfen und schmieren.

Nach 100 bzw. 150 Betriebsstunden

Teilüberholung des Motors nach besonderer Vorschrift.

Nach 200 bzw. 250 Betriebsstunden

Grundüberholung des Motors.

Triebwerks- und Motorwechsel

Siehe Betriebsanleitung Ju87B-2, Hauptabschnitt 7 „Triebwerksanlage".

Elektrische Anlage

Sammler alle 2 bzw. 4 Wochen prüfen.

Abschmieren des Flugzeuges

Sämtliche Schmierstellen des **Fahrwerkes** (Fahrgestell und Spornrolle) sowie der **Steuerung** und der **Triebwerksanlage** (Triebwerksgestänge) sind nach den Angaben der Schmierpläne abzuschmieren. Keinesfalls Öl verwenden.

Bei Teilüberholungen sind jeweils alle Kugellager mit „Intavafett 1416" neu einzusetzen.

Anweisung und Kurvenblatt für die Bestimmung des Kraftstoffes im Schmierstoff mittels Auslaufviskosimeters

Um die Verdünnung des Schmierstoffes, sei es nach der Kaltstartvorbereitung oder nach dem Flug, überprüfen zu können, wird ein Gerät benutzt, das mit Hilfe einer Kurventafel den Kraftstoffgehalt im Schmierstoff zu bestimmen gestattet.

Das Gerät, **Auslaufviskosimeter** genannt, ist ein Gefäß von 100 cm^3 Inhalt, das im Boden eine Öffnung von 4 mm Durchmesser aufweist. Bei dem zu dem Gerät gehörenden Kurvenblatt ist auf der waagerechten Achse die Temperatur in ° C, auf der senkrechten die Zeit in Minuten aufgetragen, 1cm stellt 1 °C dar, 1mm 1 sec. Die eingezeichneten Kurven geben den Kraftstoffgehalt in Prozenten an, und zwar von 0 bis 20% (für je 1 % 1 Kurve). Die Bestimmung des Kraftstoffgehaltes geschieht folgendermaßen:

Man entnimmt dem Schmierstoffbehälter im Flugzeug einen Schmierstoff von etwa über 100 cm^3. Nachdem mittels Thermometer die Temperatur des Schmierstoffes bestimmt ist — sie soll zwischen 12 und 30° C liegen (wobei nach Möglichkeit die Schmierstoffprobe und das Viskosimeter annähernd **gleiche** Temperatur haben sollen) — füllt man das Auslaufviskosimeter so weit an, bis die Oberfläche des Schmierstoffes leicht gewölbt über dem Rand des Gerätes steht. Ein überlaufen des Gefäßes soll vermieden werden. Während des Füllens ist die Öffnung am Boden mit dem Finger zu verschließen. Nun gibt man die Öffnung frei und bestimmt mit der Uhr — möglichst Stoppuhr — die für das Ausfließen des Schmierstoffes benötigte Zeit. Als Ende für die Durchflußzeit gilt der Augenblick, in dem der Flüssigkeitsfaden abreißt. Nun liest man auf der waagerechten Achse des Kurvenblattes die gemessene Temperatur ab und auf der senkrechten Achse die Durchflußzeit. Geht man von dem ersten Punkt senkrecht nach oben und dem zweiten waagerecht nach rechts, so trifft man in einem

Punkt zusammen. Dieser Punkt stellt den Kraftstoffgehalt in Prozenten dar. Fällt der Punkt auf eine der Kurven, so kann man den Kraftstoffgehalt sofort ablesen. Fällt er zwischen zwei Kurven, wie es meist der Fall sein wird, so liegt der Wert des Kraftstoffgehaltes zwischen dem der beiden benachbarten Kurven.

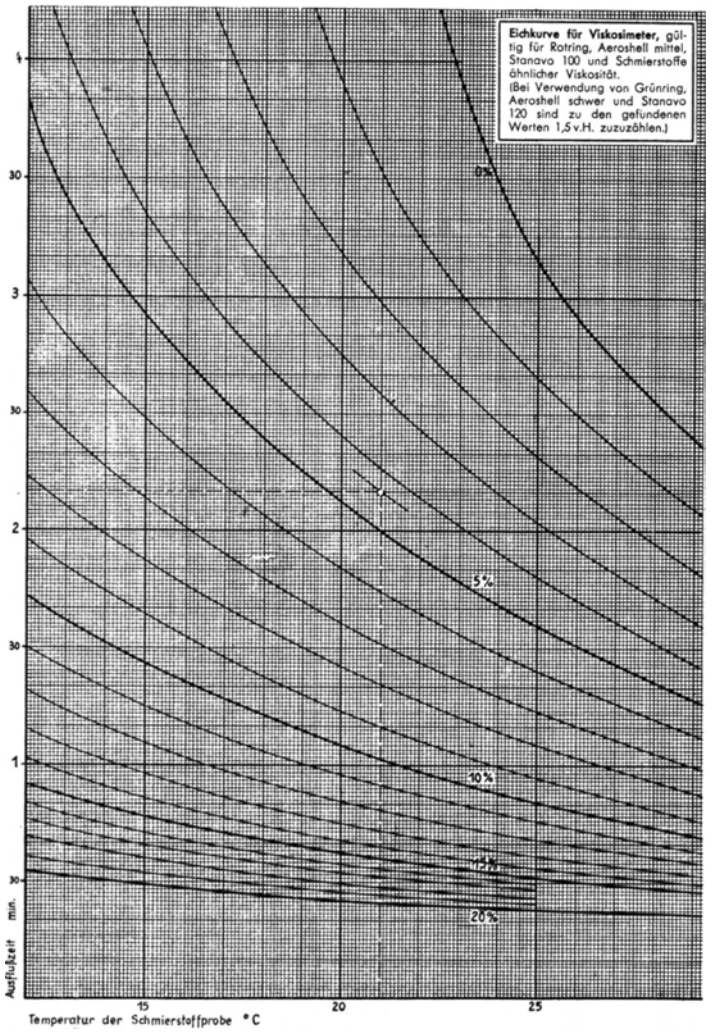
Zur Erläuterung sei hier ein Beispiel angeführt: Bei einer Temperatur der Schmierstoffprobe von 21 °C ergebe sich eine Auslaufzeit von 2 min. 10 sek. Der Punkt für den Kraftstoffgehalt liegt dann zwischen 4 und 5 % und beträgt 4,3 %.

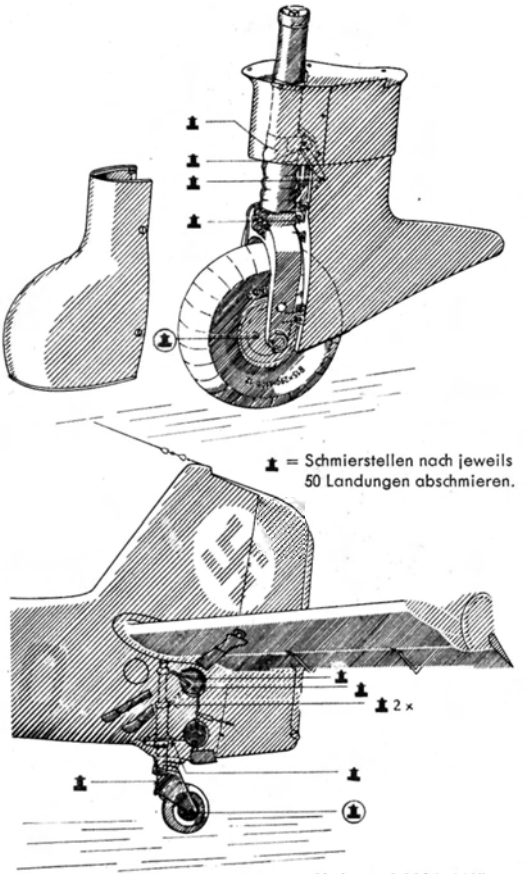
Die in dem Kurvenblatt aufgezeichneten Kurven gelten für die Schmierstoffe **Rotring, Aeroshell mittel, Stanavo 100** und Schmierstoffe ähnlicher Viskosität.

Handelt es sich jedoch bei dem untersuchten Schmierstoff um Grünring, Aeroshell schwer, Stanavo 120 oder Schmierstoffe ähnlicher Viskosität, so ist dem gefundenen Wert für den Kraftstoffgehalt 1,5% hinzuzuzählen.

Die Genauigkeit der vorbeschriebenen Bestimmung des Kraftstoffgehaltes liegt bei +1 %.

www.cockpitinstrumente.de


Eichkurve für Viskosimeter, gültig für Rotring, Aeroshell mittel, Stanavo 100 und Schmierstoffe ähnlicher Viskosität.
(Bei Verwendung von Grünring, Aeroshell schwer und Stanavo 120 sind zu den gefundenen Werten 1,5 v.H. zuzuzählen.)
0%
5%
10%
20%
4
30
3
30
2
30
1
30
Ausflußzeit min.
15
20
25
Temperatur der Schmierstoffprobe °C

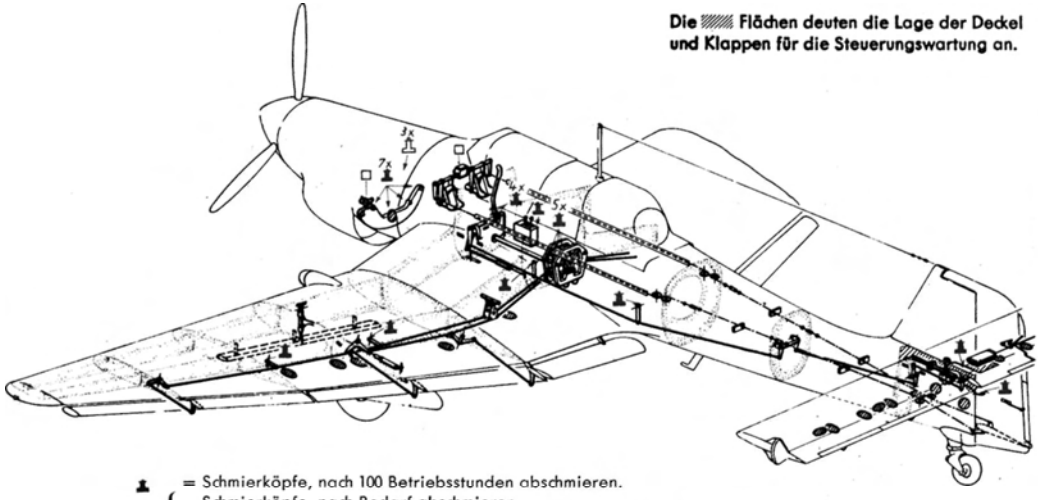


Laufradschmierstellen abschmieren mit: „Kalypsol W 1 AX" oder: „Kalypsol W 1 BD"

alle übrigen Schmierstellen abschmieren mit: „Intava 1416" oder: „Kalypsol K"

Schmierplan für Fahrgestell

Die ▨ Flächen deuten die Lage der Deckel und Klappen für die Steuerungswartung an.



▲ = Schmierköpfe, nach 100 Betriebsstunden abschmieren.

⏃ = Schmierköpfe, nach Bedarf abschmieren
= je 1 Schmierkopf: am Bowdenzug für Schnellstopp-, Kraftstoff-Sparvorrichtung und Schmierstoffkühlerklappen.

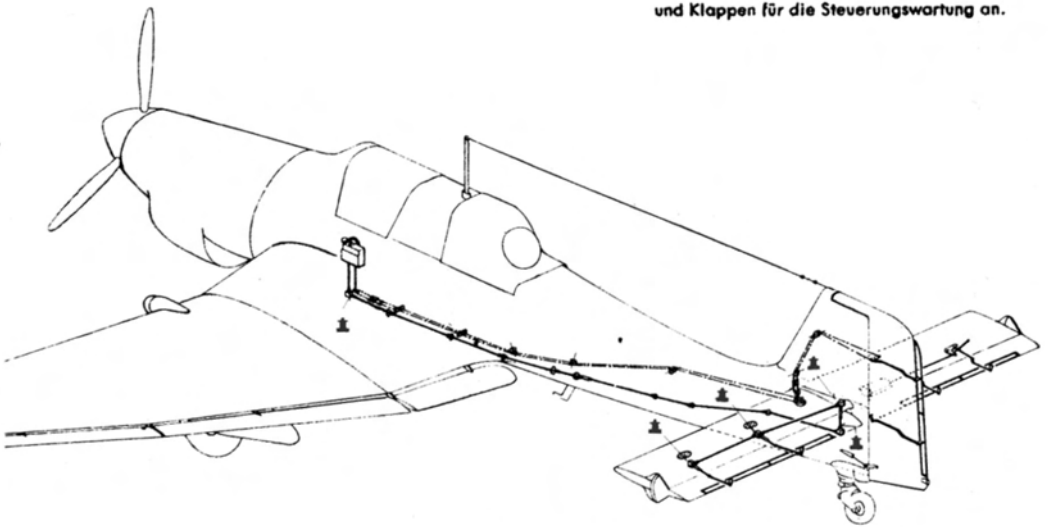
□ = Kegelradgetriebe, bei Grundüberholungen neu fetten.

Die hier nicht bezeichneten Lagerungen bestehen aus Kugellagern, die nur bei den Grundüberholungen des Flugzeuges auszubauen und neu mit Fett „Intava 1416" oder „Kalypsol K" versehen, wieder einzubauen sind.

Schmiermittel für alle Schmierstellen
Intava 1416 oder Kalypsol K

Schmierplan der Steuerung

Die ▭ Flächen deuten die Lage der Deckel und Klappen für die Steuerungswartung an.



= Schmierköpfe, nach 100 Betriebsstunden abschmieren mit Intava 1416 oder Kalypsol K

Die hier nicht bezeichneten Lagerungen bestehen aus Kugellagern, die nur bei den Grundüberholungen des Flugzeuges auszubauen und neu mit Fett „Intava 1416" oder „Kalypsol K" versehen, wieder einzubauen sind.

Schmierplan der Trimmklappenverstellung

Beanspruchungs-Gruppe:	H 5 k bei 4500 kg H 3 bei 5000 kg

Motorbelastungsgrenzen

		zul. Zeit	Ladedruck	Drehzahl bis 6 km min.	Drehzahl über 6 km
Stand		—	1,35	2200	—
Abflug	normal	1′	1,35	2300	—
Abflug	Überlast	—	—	—	—
Flug		—	—	—	—
Flug		~30	1,15	2300	2300
Flug		dauernd	1,10	2100	2300

Laderschalthöhe	Automatik	2,5 km
	Handverstellung	3,5 km
Gleit- und Sturzflug	Höchstdrehzahl: 2400	
	$V_{w\,max}$ = 600 km/h	

Flugzeit und Flugstrecke

bei höchstzulässiger Dauerleistung für 480 l Kraftstoffmenge (ohne Arm-Reich-Gerät)

Flughöhe km	0	4,0	5,2
Laderschaltung Gashebelstellung	BL gedr.	BL Vollg.	HL Vollg.
Ladedruck ata	1,1	0,92	1,1
Drehzahl U/min.	2100	2100	2100
Kraftstoffverbrauch l/h	275	245	275
wahre Geschwindigkeit km/h	295	325	350
Gesamt-Flugzeit h′	1 35	1 45	1 35
Gesamt-Flugstrecke km	470	505	465

Vorderseite

Muster	Ju 87 B-2	
Zulassung		
Werk-Nr.		
Motor	Jumo 211 D	
Luftschraube	Muster: Junkers VS 5	kl. Anschlag 20°

Höchstzulässige, angezeigte Geschw. b. Bahneigungsflug (Fahrtmesser)

Höhe	V_a
0 km	600
2 km	550
4 km	490
6 km	440

Triebwerks-Überwachungsgeräte

Kühlstoff-Temperatur

Höhe	max. Austr.
0-3 km	95°
4 km	90°
6 km	85°
8 km	80°

Schmierstoff-Temperatur

	Eintritt	Austritt
min	30°	—
max	90°	95°
kurzztg.	—	—

Schmierstoffdruck	
norm.	4—6 atü
min.	3,5 atü
Kraftstoffdruck	
1,0—1,5 atü	

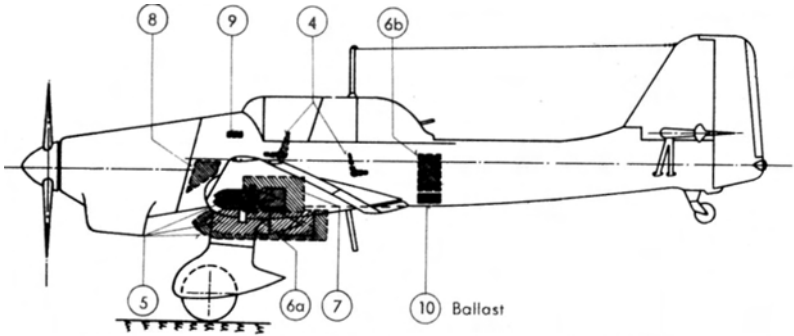
Diese Werte sind durch Marken an den entsprechenden Geräten vor dem Einstecken der Karte zu kennzeichnen.

Schmierstoff:	Aero-Shell mittel, Intava 100 Rotring	Beschriftung auf Einfülldeckel
Kraftstoff:	Oktan 87	

Ausgabe: 1	Tag: 14. 6. 40	E'Stelle Re.

Rückseite

Betriebsdatentafel Ju 87 B-2



Motor: Jumo 211 D
Luftschraube: VS 5 3,4 m ∅

Dieser Ladeplan hat nur Gültigkeit für das seinem Verwendungszweck entsprechend ausgerüstete Flugzeug.

Die Besatzung ist stets 2 Mann.

Die Bombe hängt ungefähr im Schwerpunkt.

Landung mit 1000 bzw. 500 kg Bombe möglichst vermeiden.

Vor Notlandung sind Bomben blind abzuwerfen.

*) Das höchstzulässige Fluggewicht 5000 kg wird erreicht beim Einbau der Panzerung.

Für Flugzeuge mit eingebauter Panzerung gilt der Ladeplan: S 8700 — 5047 siehe Seite 10VI.

Verwendungsgr.: Hk H
Beanspruchungsgr.: 5 3
Höchstzul. Fluggew.: 4500 5000 kg

Schwerpunktslagen von Tm-Vorderkante für:
Leergewicht: 370 mm
höchstzulässige Vorlage: 550 mm
höchstzulässige Rücklage: 675 mm

	Beladezustand	I	II	III	IV	V
	Bombengröße	Gewichte in kg				
		1 x 1000	1 x 500	1 x 250	1 x 250 — 4 x 50	4 x 50
1	Leergewicht	2775—2855	2775—2855	2775—2855	2775—2855	2775—2855
2	Zusätzliche Ausrüstung	350	350	350	350	350
3	Rüstgewicht	3125—3205	3125—3205	3125—3205	3125—3205	3125—3205
4	Benutzung	140— 200	140— 200	140— 200	140— 200	140— 200
5	Bomben	0—1000	0— 500	0— 250	0— 450	0— 200
6	Munition a: starre Waffe	0— 26	0— 26	0— 26	0— 26	0— 26
	Munition b: bewegl. Waffe	0— 22	0— 22	0— 22	0— 22	0— 22
7	Kraftstoff	5— 370	5— 370	5— 370	5— 370	5— 370
8	Schmierstoff	9— 43	9— 43	9— 43	9— 43	9— 43
9	Leuchtpatronen	0— 1	0— 1	0— 1	0— 1	0— 1
10	Fluggewicht voll	~4870*)	~4370	~4120	~4320	~4070
	Kraftstoff in 1 $\gamma = 0{,}74$	7— 500	7— 500	7— 500	7— 500	7— 500
	Schmierstoff in 1 $\gamma = 0{,}90$	10— 47	10— 47	10— 47	10— 47	10— 47

Ladeplan Ju 87 B-2 (ohne Panzerung)

(S 8700 — 5046 a)

Der Ladeplan Ju 87 B-2
mit Panzerung S 8700-5047
ist noch nicht fertiggestellt

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

11

Beförderung und Zusammen

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Beförderung und Zusammenbau Seite

Vorbemerkung 01

Auseinanderbau 01

Erfüllung bahnamtlicher Bestimmungen 01

Verladung 01

Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube 02

Verladen der Flügel und Leitwerksteile 03

Allgemeines 03

Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit 04

Beförderung und Zusammenbau

Vorbemerkung

Die Beförderung zum Flugzeughalter erfolgt beim Flugzeug meist auf dem Luftwege, so daß sich die Beschreibung der Beförderung des verpackten neuen Flugzeuges erübrigt.
Für die Beförderung des Flugzeuges zum Ausbessern ist für den Auseinanderbau Nachstehendes maßgebend.

Auseinanderbau

Bei Abbauarbeiten sind die hierüber gemachten Angaben in den einzelnen Abschnitten, die dem Bauteil entsprechen, zu beachten. Auf Seite **1104** befindet sich eine Aufstellung über Anzahl und Art der Anschlüsse für die abnehmbaren Flugzeugteile. Die zum Auseinanderbau nötigen Werkzeuge sind im „Gerät und Sonderwerkzeug I. und II. Ordnung" enthalten (Verzeichnis dieser Geräte siehe Hauptabschnitt 90 „Ausrüstung - Allgemeines".
Vor dem Abbau des Flugzeuges sind Kraftstoff, Schmierstoff und Kühlstoff abzulassen; außerdem sind Leuchtmunition und alle anderen feuergefährlichen Stoffe unbedingt zu entfernen, da diese auf keinen Fall einer Flugzeug-Bahnladung beigegeben werden dürfen.

Erfüllung bahnamtlicher Bestimmungen

Alle Kisten und Verschlage haben den Vermerk **„Oben"** und **„Nicht stürzen"** zu tragen. Die einzelnen Kisten und Verschlage einer Ladung sind mit einem beliebigen Zeichen als Merkmal der Sendung, einer laufenden Nummer und dem Gesamtgewicht an gut sichtbarer Stelle zu versehen.

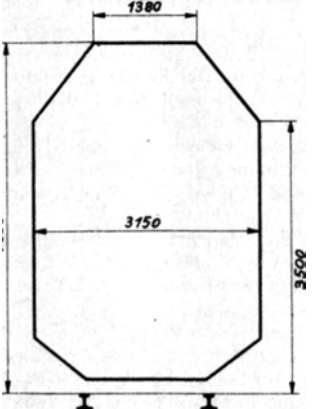


Abb.1 Ladeprofil der Deutschen Reichsbahn

Beispiel:
LxF (Merkmal der Sendung), Nr.2 (lfd. Nr. der Kiste], 3200 kg (Gesamtgewicht der Kiste).

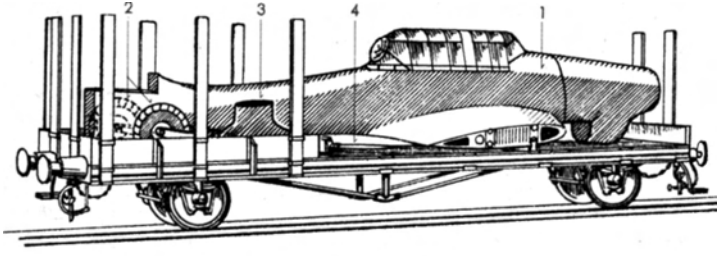
Verladung

Für die Verladung des ganzen Flugzeuges sind 2 Wagen erforderlich, und zwar 2 Schienenwagen von je 10 m Ladelänge (R-Wagen der Deutschen Reichsbahn). Das Ladeprofil der Deutschen Reichsbahn ist aus Abb. 1 zu ersehen.

Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube

Der Rumpf mit Triebwerk, jedoch mit abgenommenem Fahrwerk, Flügeln, Luftschraube und Leitwerk wird auf den einen 10m-Wagen verladen. Nach der in Abb. 2 gezeichneten Anordnung sind weiterhin auf demselben Wagen in einem Gerüst das Fahrwerk und unter dem Rumpf auf einem Lager die Luftschraube unterzubringen.

Zur Befestigung des Rumpfes sind unter den Fahrgestellanschlüssen des Tragwerkmittelstückes entsprechende Lagerungen auf einer Bohle herzurichten.



1 Rumpf mit Motor
2 Fahrwerk
3 Fahrwerksverkleidung
4 Luftschraube

Abb. 2 Verladung von Rumpf, Fahrwerk und Luftschraube

Das Rumpfende ist mit einem durch die Anhebeöffnung gesteckten, belederten Rohr auf einem hölzernen Bock zu lagern oder aber auch auf den Radsporn gestellt gut zu verankern. Der Rumpf ist genau in der Mitte des Gerüstes bzw. Wagens anzuordnen, da sonst die zulässige Ladebreite von 315 cm überschritten wird.

Vor dem Anheben des Rumpfes mit dem Hißgeschirr (siehe Hauptabschnitt 1 „Rumpfwerk" ist das Rumpfende mit etwa 200 kg zu beschweren, da durch das abgenommene Leitwerk und die Flügel der Rumpf stark kopflastig ist.

Die Fahrgestellhälften, an denen die Verkleidung abgenommen wurde, sind stehend oder liegend in einem Gerüst seitlich am Rumpfende unterzubringen. Die Verkleidung kann auf der noch freien Fläche des Wagens abgestellt werden.

Die Luftschraube ist auf einem Lager unter dem Rumpf, zwischen Tm und Radsporn, unterzubringen. Da die größte Breite das Tm einnimmt, sind, wie die Abbildung zeigt, auf beiden Seiten des Wagens die Seitenbretier und Rungen abzunehmen und mit auf den Wagen zu legen.

Verladen der Flügel und Leitwerksteile

Auf dem zweiten 10m-Wagen werden beide Flügel in einem Gerüst, wie Abb. 3 zeigt, verladen. Zu beachten ist hierbei, daß die Flügel auf den 3 gekennzeichneten Aufstellversteifungen in der Flügelnase auf gepolsterten „Unterlagen ruhen. An ihren Auslegern und an den unteren Kugelverschraubungen der Träger I sind die beiden Flügel zusammen zu verstauen.

Zwischen den am Flügelgerüst angebrachten Fächern und auf der noch zur Verfügung stehenden freien Bodenfläche des Wagens können die Leitwerksteile ebenfalls auf gepolsterten Unterlagen untergebracht werden.

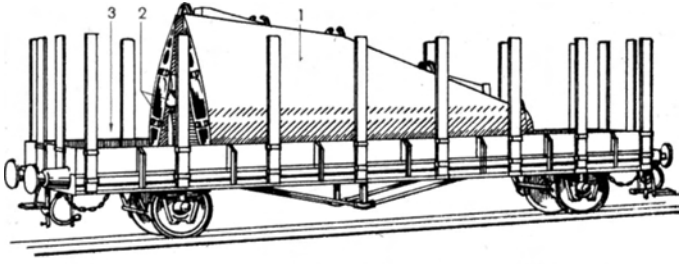


Abb. 3 Verladung von Flügel und Leitwerksteile

Wird durch gewisse Umstände verlangt, daß der Motor vom Rumpf getrennt verladen wird, so ist derselbe entweder in der im Motorhandbuch der Herstellerfirma angegebenen Kiste oder auf einem aus Kantholz hergerichteten Bock zu lagern. Die Unterbringung erfolgt auf dem Wagen vor dem Rumpf.

Allgemeines

Alle Flugzeugteile sind gegen Verschieben und Verlagern gut zu verankern und zu vertauen.

Alle an- und aufliegenden Flugzeugteile sind gepolstert zu lagern. Als Polsterung ist Filz oder auch Holzwolle, über die Sackleinwand oder Ölpapier gespannt wird, zu verwenden. Niemals sollen Flugzeugteile mit Holzwolle allein gepolstert werden, weil der darin enthaltene Holzessig Dural angreift.

Die Wagen mit den Flugzeugteilen sind durch Planen gut abzudecken und zu verzurren, wobei kein Eisendraht verwendet werden darf.

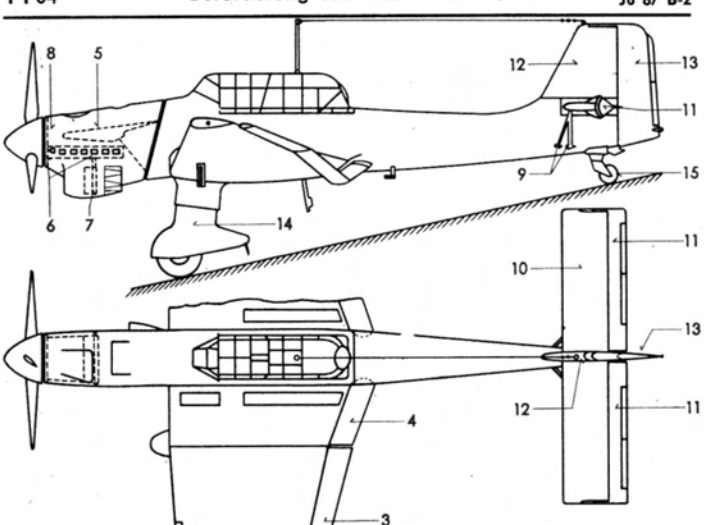


Abb. 4 Bauteilebezeichnung und Zerlegbarkeit

Nr.	Benennung	Anschluß an	Anschluß durch
1	Tragwerk-Flügel	Tragwerk-Mittelstück = Tm	4 Kugelverschraubungen
2	Querruder, außen	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
3	Verstellklappe, mitte	Tragflügel = Tf	4 Sechskantschrauben
4	Verstellklappe, innen	Tf - Klappe und Tm	2 Sechskantschrauben
5	Triebwerksgerüst	Rumpfwerk	5 Kugelverschraubungen
6	Triebwerks-verkleidungsgerüst	Motor u. Triebwerksgerüst	6 Sechskantschrb. a. Motor 2 Gewindebolzen a. Motor
7	Kühler	Motor und Kühlerspant	2 Gewindebolzen u. 1 Strebe
8	Triebwerks- und Kühlerverkleidung	Ringspant und Kühlerspant	Hebel- und Schnellverschluß
9	V-Streben	Rumpf und Höhenflosse	3 Sechskantschrauben
10	Höhenflosse	Rumpfwerk	3 Sechskantschrauben
11	Höhenruder	Höhenflosse	4 Sechskantschrauben
12	Seitenflosse	Rumpf	2 Gewindebolzen und 4 Sechskantschrauben
13	Seitenruder	Seitenflosse	3 Sechskantschrauben
14	Fahrgestellhälfte	Tragwerk-Mittelstück = Tm	3 Sechskantschrauben am Fahrgestellanschluß
15	Spornrad	Rumpfende	1 Bolzen und 1 Lager mit 9 Sechskantschrauben

Die Spaltverkleidung bzw. Verkleidungsbleche von Tragflügel, Höhenflosse und Fahrgestell sind mit Senkschrauben befestigt.

Betriebsanleitung

Ju 87 B-2

Hauptabschnitt

12

Anhang

Juni 1940

Inhaltsverzeichnis

Seite

Nivellier-und Meßblätter 01-03

Betriebsanleitung für KPZ-Federbeine

Beschreibung 04

Wartung 05

Lagerung 05

Betriebsregeln für Varta-Fl.-Batterien 07

Nivellier- und Meßblatt Nr. 186

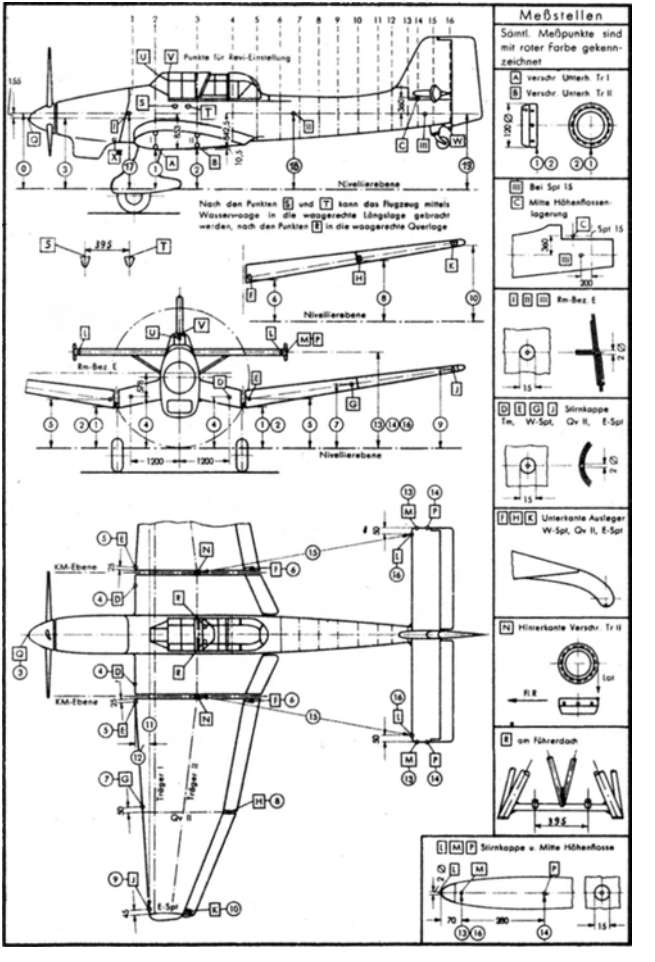
für Baumuster Ju 87 B-2

Flugzeug in Waage stellen! Rumpfwerkmittelstück – Bezugsebene liegt:		Auswertung Unterschied	Meßwert BB	Meßwert StB	Abweichg. BB	Abweichg. StB
Längslage	Mitte Meßpunkt I bis III	853 / 10,5 / 1202,5 – 842,5				
	① 853 mm über Meßpunkt A = Unterkante Verschr. Tr I					
	② 842,5 mm über Meßpunkt B = Unterkante Verschr. Tr II					
	③ 360 mm unter Meßpunkt C = Höhenflossenlagerung					
Querlage	① Maße bis Meßpunkt A = Unterkante Verschr. (120 ø) am Unterg. Tr I müssen BB und StB gleich sein					
	② Maße bis Meßpunkt B = Unterkante Verschr. (120 ø) am Unterg. Tr II müssen BB und StB gleich sein					

Messung	Maße von Nivellierebene bis:	Meßwert BB	Meßwert StB	Unterschied Soll	Unterschied BB	Unterschied StB	Abweichg. BB	Abweichg. StB
Lage der Luftschr.-Mitte	① Meßpunkt A = Unterkante Verschr. am Unterg. Tr I			698				
	③ „ Q = Luftschrauben-Mitte (Jumo 211)							
Messung am Tm	4 „ D auf Stirnkappe am Tm			0				
Anstellung am W-Spt	⑤ „ E auf Stirnkappe am W-Spt			177,0				
	⑥ „ F auf Unterkante Ausleger W-Spt							
Anstellung am Qv II	⑦ „ G auf Stirnkappe am Qv II			26,0				
	⑧ „ H auf Unterkante Ausleger Qv II							
Anstellung am E-Spt	⑨ „ J auf Stirnkappe am E-Spt			25,5				
	⑩ „ K auf Unterkante Ausleger E-Spt							
V-Form	⑤ „ E auf Stirnkappe am W-Spt			384,0				
	⑦ „ G auf Stirnkappe am Qv II							
	⑦ „ G auf Stirnkappe am Qv II			414,5				
	⑨ „ J auf Stirnkappe am E-Spt							
	⑥ „ F auf Unterkante Ausleger W-Spt			535,5				
	⑧ „ H auf Unterkante Ausleger Qv II							
	⑧ „ H auf Unterkante Ausleger Qv II			415,0				
	⑩ „ K auf Unterkante Ausleger E-Spt							
Meßpunkte am Rumpf	⑰ „ I auf Rm-Bezugsebene							
	⑱ „ II auf Rm-Bezugsebene							
	⑲ „ III auf Rm-Bezugsebene							
	Die waagerechten Maße zwischen den geloteten Meßpunkten und Maße der Höhenflosse:							
Lage der Flügel in Pfeilform	⑪ Meßpunkt J BB und J StB herunterloten und von der Verbindungslinie ⑪ dieser beiden Punkte ⊥ den Abstand ⑫ messen			330,5				
Höhenfl. 0° — Stellung	⑬ Meßpunkt M = Mitte Höhenflosse vorn			0				
	⑭ „ P = Mitte Höhenflosse hinten							
Lage der Höhenfl. zum Rumpf	⑮ Meßpunkt N und L herunterloten und den Abstand ⑮ messen			0				
Querlage d. Höhenflosse	⑯ Meßpunkt L = Stirnkappe Höhenflosse			0				

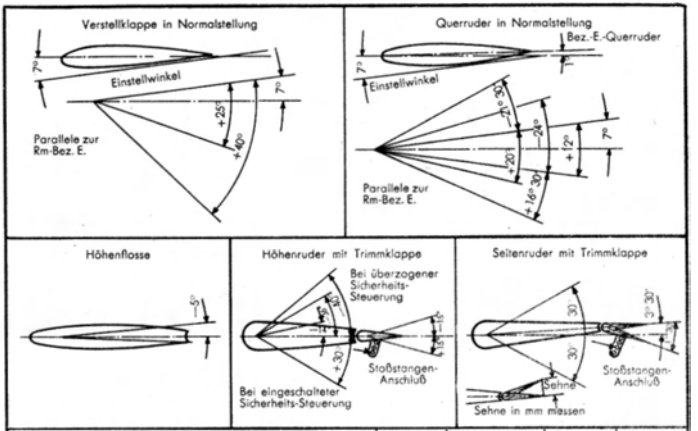
Nivellier- und Meßblatt Nr. 186

für Baumuster Ju 87 B-2


Meßstellen
Sämtl. Meßpunkte sind mit roter Farbe gekennzeichnet
A verschr. Unterh. Tr I
B Verschr. Unterh. Tr II
Punkte für Revi-Einstellung
Nivellierebene
Nach den Punkten S und T kann das Flugzeug mittels Wasserwaage in die waagerechte Längslage gebracht werden, nach den Punkten E in die waagerechte Querlage
Bei Spr 15
C Mitte Höhenflossenlagerung
Rm-Bez. E
D E G J Stirnkappe Tm, W-Spt, Gv II, E-Spt
F H K Unterkante Ausleger W-Spt, Gv II, E-Spt
N Hinterkante Verschr. Tr II
E am Führerdach
L M P Stirnkappe u. Mitte Höhenflosse
KM-Ebene
Träger I
Träger II
E-Spt

Nivellier- und Meßblatt Nr. 186

für Baumuster Ju 87 B-2



Ruder- und Klappenausschläge:	Ausschlag nach	Soll B. B. u. St. B.	Ist B. B.	Ist St. B.	Abweichg. B. B.	Abweichg. St. B.
Verstellklappe im Reiseflug		0°				
Verstellklappe beim Landen	unten	+ 40°				
Verstellklappe beim Start	unten	+ 25°				
Querruder aus Normalstellung	oben	— 21°30'				
	unten	+ 20°				
Querruderstellung bei Klappenanstellung von 40°	unten	+ 12°				
Querruderausschlag bei Klappenanstellung von 40°	oben	— 24°				
	unten	+ 16°30'				
Höhenflosse beim Landen	oben	— 5°				
Höhenflosse im Reiseflug	unten	± 0°				
Höhenruder	oben	— 40°				
	unten	+ 30°				
Linke Höhenruder-Trimmklappe (vom Führer)	oben	— 15°				
	unten	+ 15°				
Rechte Höhenruder-Trimmklappe (durch Abfanggerät)	oben	— 4°30' = 4 mm				
Höhenruder bei überzogener Sicherheits-Steuerung	oben	— 36°				
Höhenruder bei eingeschalteter Sicherheits-Steuerung	oben	— 14°				
Seitenruder in Normalstellung	rechts	3°30' = 44 mm				
Seitenruder-Trimmklappe in Normalstellung	links	1°30' = 1,8 mm				
Seitenruder aus Normalstellung	rechts	30° = 374 mm				
	links	30° = 374 mm				
Seitenruder-Trimmklappe (vom Führer)	rechts	5° = 6 mm				
	links	5° = 6 mm				

Zulässige Abweichung der Ruderausschläge beträgt ± 5%;
zulässige Abweichung der Hilfsruderausschläge beträgt ± 10%.

Betriebsanleitung für KPZ- Federbeine Kronprinz A.G., Solingen-Ohligs

Beschreibung

KPZ-Federstreben sind mit „Uerdinger Ringfedern D.R.P." ausgerüstet. Die Ringfeder ist eine Reibungsfeder, die sich aus Außen- und Innenringen zusammensetzt. Bei Belastung in axialer Richtung gleiten die keilförmigen Berührungsflächen der Ringe übereinander, wobei die Außenringe durch die Keilwirkung der Berührungsflächen im elastischen Bereich des Federstahls gedehnt und die Innenringe elastisch gestaucht werden. Die Ringe können sich somit ineinanderschieben, wobei die belastende Kraft sowohl den Formänderungswiderstand der Ringe, als auch die Reibung an den Keilflächen überwinden muß. Der Keilwinkel ist so bemessen, daß die Ringe bei der Entlastung in ihre ursprüngliche Lage zurückgetrieben werden, und zwar ebenfalls unter Überwindung der Reibung in den Keilflächen. Hierdurch werden etwa 3/4 der aufgenommenen Stoßarbeit vernichtet. Bei der Entlastung gehen die gedehnten Außen- und gestauchten Innenringe in ihre Ausgangslage zurück.

Die Anordnung der Ringfedern in der Federstrebe ist so getroffen, daß nicht nur die Druckkräfte des Landestoßes, sondern auch die Zugkräfte des Rückstoßes elastisch federnd aufgefangen werden. Die aufzufangenden Druckkräfte werden direkt in die Ringfedern geleitet und nur dieselben ihrer Bestimmung gemäß belastet. Dabei sind sämtliche anderen Konstruktionsteile und Verbindungen der Federstrebe vollkommen entlastet. Lediglich die Führungsrohre haben ihren Anteil an der Knicksteifigkeit zu übernehmen. Das Schnittbild der Abb. 1 zeigt den Aufbau der Federstrebe.

Beim Zusammenfedern der Strebe schieben sich die beiden zusammenhängenden Außenrohre (5 und 6) um den Betrag der Federzusammendrückung ineinander. Die ebenfalls bewegliche Zugstange (10) gleitet um denselben Betrag in das Innenrohr (7). Bei Überschreitung der zugrunde gelegten Höchstkraft kommen die Federringe (3 und 4) zum gegenseitigen Aufsitzen. Dadurch ist der Federweg von der Feder selbst auf einen Größtwert begrenzt. Weitere Laststeigerung trifft die Ringfeder als starre Ringsäule an.

Beim Rückstoß treten in den Anschlüssen (oben Fahrgestellanschluß, unten Radgabel) der Strebe Zugkräfte auf, die einerseits über das Innenrohr (7) und die Zugstange (10), andererseits über die beiden Außenrohre (5 und 6) wirken. Dabei bewegt sich das untere Außen-

rohr (6) nach oben, wobei der Rückstoß von der Rückstoßfeder (11) aufgenommen und vernichtet wird. Die Strebe verlängert sich um den Druckstoßweg, der durch einen Anschlag auf das zulässige Maß begrenzt ist. Allerdings halten sich die Rückstoßkräfte in einer Größenordnung, die kaum eine volle Ausnützung des verfügbaren Rückstoßweges erwarten läßt. Selbst für den Fall, daß der Anschlag zum Anliegen kommen würde, erfolgt das Aufsetzen nicht schlagartig, da der Rückstoß federnd abgefangen und gebremst wird.

Wartung

Die KPZ-Federbeine bedürfen keiner Wartung. Sie sind auch bei Grundüberholungen des Flugzeuges **nicht** neu zu fetten.

Die Wartung beschränkt sich also auf eine äußere Überwachung.

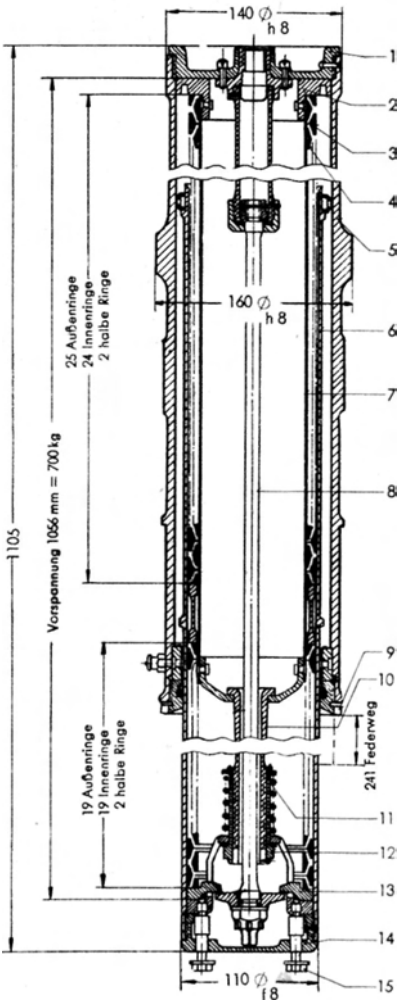
Der einfedernde Teil des Innenrohres muß immer leicht eingefettet sein und vor Verschmutzung bewahrt werden. Außerdem sind die Schmierstellen an den Federbeinen und die beweglichen Anschlüsse am Fahrgestell (z.B. Kugelköpfe] regelmäßig nachzuschmieren. Jegliche Aufschriften und Schilder müssen gut lesbar gehalten werden.

Lagerung

KPZ-Federbeine sind in jeder beliebigen Stellung **unbegrenzt lagerfähig** und können jederzeit ohne weitere Vorbereitung eingebaut werden. Blanke Stellen an den Federbeinen sind unbedingt einzufetten, damit sie nicht rosten, und sind vor Beschädigungen zu schützen. Die Kugelköpfe schützt man am besten gegen Verschrammen durch Umwickeln mit Papier oder mit einem Lappen.

Das Auseinandernehmen von KPZ-Federbeinen und die Vornahme von Ausbesserungen ist nicht zulässig.

Lediglich bei Beschädigungen nach Bruchlandungen und bei begründeten Beanstandungen sind die Federbeine un die Herstellerfirma mit kurzer Angabe der Ursache zu schicken; sie werden dann dort wieder hergestellt. Es wird dringend gebeten, jede unnötige Rücksendung von Federbeinen zu vermeiden.



1 Verschlußring
2 Federteller oben
3 Außenring (Zugring)
4 Innenring (Druckring)
5 Außenrohr oben
6 Außenrohr unten
7 Innenrohr
8 Zuganker
9 Ringmutter
10 Zugstange
11 Rückstoßfedern
12 Spannmutter
13 Federteller unten
14 Verschlußstück
15 Schrauben für Radgabelbefestigung

Abb.1
Kronprinz-Federbein

Kurze Betriebsregeln für VARTA-Fl.-Batterien

(siehe Varta-Vorschriften)

I. Die Batterie würde betriebsfertig geliefert, sie ist rein und trocken zu halten. Die Kabelanschlußstücke sind durch Einfetten mit säurefreiem und säurebeständigem Fett (Vaseline) vor Anfressung (Korrosion) zu schützen.

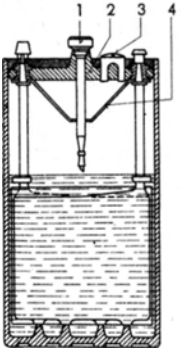
II. Verdunstete Flüssigkeit ist durch Nachfüllen mit destilliertem Wasser zu ergänzen. Damit die Batterie in jeder Lage säuredicht bleibt, muß zu reichliches Nachfüllen unbedingt vermieden werden. Es ist deshalb wie folgt zu verfahren:

a) Man drehe die Batterie so, daß das Typenschild nach oben liegt.

b) Nach 4 Minuten beobachte man die Säure in dem Säurestandrohr (Teil 3 in untenstehender Skizze).

c) Bei richtiger Säuremenge befindet sich der Flüssigkeitsspiegel in der Mitte des Säurestandrohres (roter Eichstrich). Liegt er niedriger, so ist destilliertes Wasser (niemals Säure) nachzufüllen.

d) Zur Nachfüllung bediene man sich des Varta-Säuremessers Presl. = Nr. 1118 mit gebogenem Saugrohr. Letzteres führt man durch die Öffnung des Elementes (2) und des Schwappdeckels (4) in die am Boden liegende Ecke des Elementes ein.



1 Elementstopfen
2 Element mit Öffnung
3 Säurestandrohr
4 Schwappdeckel

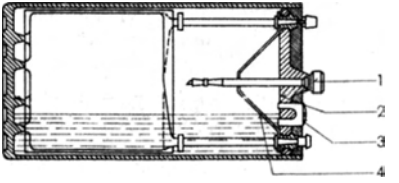


Abb. 2 Varta-Fl.-Batterie

e) Es ist nur soviel destilliertes Wasser nachzufüllen, bis die Flüssigkeit den Eichstrich am Säurestandrohr (3) erreicht.

f) Das Nachfüllen von destilliertem Wasser in Bordsammler zur Erhöhung des Säurestandes darf niemals im Flugzeug, sondern nur nach Ausbau des Sammlers aus dem Flugzeug **in der Lade-Werkstatt** erfolgen (siehe auch Merkblatt II/11, II/26, II/51 und II/59).

III. Da die Säuredichte mit fortschreitender Entladung abnimmt, bietet dieser natürliche Zustand ein Hilfsmittel zur Prüfung des Ladezustandes. Nachdem wie unter Punkt II ausgeführt, destilliertes Wasser nachgefüllt ist, prüfe man die Säuredichte nacheinander in den Elementen unter Benutzung des unter II. genannten Varta-Säuremessers. Es ist darauf zu achten, daß die aus dem einzelnen Element abgesaugte Säure wieder in dasselbe zurückgefüllt wird. Die Batterie befindet sich im gut geladenen Zustand, wenn die Säuredichte 1,285 spez. Gewicht beträgt. Liegt dieselbe unter 1,20 spez. Gewicht, so ist für **Nachladung außerhalb der Maschine** zu sorgen. Sollte die Säuredichte in einem Element erheblich niedriger sein als in den anderen, so ist die Batterie dem Lieferwerk zur Prüfung einzusenden.

IV. Die Aufladung **außerhalb** der Maschine hat mit einer Stromstärke von

1,5 Amp. bei Batterien 6A 2
3,0 Amp. bei Batterien 6 DL 4
4,5 Amp. bei Batterien 6 DL 6
2,0 Amp. bei Batterien 12 GL 3

zu erfolgen. Vorher ist der Flüssigkeitsspiegel gemäß Punkt II zu ergänzen. Die Ladung ist beendet, wenn das spez. Gewicht der Säure 1,285 beträgt, jede der Zellen unter Ladung gemessen eine Spannung von etwa 2,7 Volt hat und sich beide Werte 2 Stunden lang nicht mehr erhöhen. Durch die Gasentwicklung während der Aufladung wird der Säurespiegel am Ende der Ladung etwa 5 mm höher liegen als unter II. angegeben. Nach 24 Stunden sind die Gase aus den Elementen entwichen. Ist infolge der Gasentwicklung der Flüssigkeitsspiegel gesunken, so ist destilliertes Wasser, wie unter II beschrieben, aufzufüllen.

V. **Batterien, die längere Zeit nicht benutzt werden, sind dauernd unter Pflege zu halten.** Sie müssen alle 2 Wochen mit der unter IV. genannten Stromstärke nachgeladen werden. Ferner sollen sie alle 6 Wochen mit demselben Strom bis auf 1,8 Volt je Element entladen und wieder aufgeladen werden..